

**T.C.  
FATİH SULTAN MEHMET VAKIF ÜNİVERSİTESİ  
MEDENİYETLER İTTİFAKI ENSTİTÜSÜ  
MEDENİYET ARAŞTIRMALARI ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MODERN AVRUPA FİZİĞİ’NİN  
OSMANLI DEVLETİ’NE GEÇİŞİ:  
BAŞHOCA İSHAK EFENDİ’NİN  
*MECMÛA-İ ULÛM-İ RİYÂZİYE*’SİNDE  
ISI VE ELEKTRİK BAHİSLERİ**

**ABDULLAH HARİS TOPRAK**

**120104009**

**TEZ DANIŞMANI  
Prof. Dr. RECEP ŞENTÜRK**

**İSTANBUL 2014**

**T.C.**  
**FATİH SULTAN MEHMET VAKIF ÜNİVERSİTESİ**  
**MEDENİYETLER İTTİFAKI ENSTİTÜSÜ**  
**MEDENİYET ARAŞTIRMALARI ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MODERN AVRUPA FİZİĞİ'NİN**  
**OSMANLI DEVLETİ'NE GEÇİŞİ:**  
**BAŞHOCA İSHAK EFENDİ'NİN**  
***MECMÛA-İ ULÛM-İ RİYÂZİYE*'SİNDE**  
**ISI VE ELEKTRİK BAHİSLERİ**

**ABDULLAH HARİS TOPRAK**

**120104009**

**Enstitü Anabilim Dalı : Medeniyet Araştırmaları**  
**Enstitü Bilim Dalı :**

**Bu tez ...../...../ 2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği /Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.**

\_\_\_\_\_  
Jüri Başkanı

\_\_\_\_\_  
Jüri Üyesi

\_\_\_\_\_  
Jüri Üyesi

\_\_\_\_\_  
Jüri Üyesi

\_\_\_\_\_  
Jüri Üyesi

## **BEYAN**

Bu tezin yazılmasında bilimsel ahlâk kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

**Abdullah Haris Toprak**

## ÖZET

### MODERN AVRUPA FİZİĞİ'NİN OSMANLI DEVLETİ'NE GEÇİŞİ: BAŞHOCA İSHAK EFENDİ'NİN *MECMÛA-İ ULÛM-İ RİYÂZİYE*'SİNDE ISI VE ELEKTRİK BAHİSLERİ

ABDULLAH HARİS TOPRAK

Bu çalışmada Osmanlı Devleti'nde ordunun modernizasyonu kapsamında açılmış askerî eğitim kurumları olan Mühendishâneelerde okutulan Türkçe ders kitapları kanalıyla modern Avrupa fiziğinin Osmanlı Devleti'ne geçiş süreci incelenecektir. Bunun için Mühendishâne-i Berrî-i Hümayûn Başhocası İshak Efendi'nin ansiklopedik eseri olan *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye*'nin 'Isı' ve 'Elektrik' bahisleri esas alınmıştır. Belirtilen bahislerin modern Avrupa fizik kitaplarından tercüme edilerek yazıldığı iddiası araştırılacaktır. Mühendishâne'nin kütüphanesinde bulunan fizik ile alakalı yabancı dilde yazılmış eserlerinin ilgili kısımları incelenecek ve bilgi alışverişini mahiyeti, miktarı ve kapsamı araştırılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Mühendishâne-i Berrî-i Hümayûn, *Mecmûa-i Ulûm-i Riyaziye*, Başhoca İshak Efendi, Isı Tarihi, Elektrik Tarihi, Teknoloji Transferi.

## ABSTRACT

### MODERN AVRUPA FİZİĞİ'NİN OSMANLI DEVLETİ'NE GEÇİŞİ: BAŞHOCA İSHAK EFENDİ'NİN *MECMÛA-İ ULÛM-İ RİYÂZİYE*'SİNDE ISI VE ELEKTRİK BAHİSLERİ

ABDULLAH HARİS TOPRAK

This study aims to examine the transfer of modern European physics to the classical science tradition of Ottoman Civilization, by way of analyzing textbooks which were read in the Ottoman Military Schools, or Mühendishânes. For this purpose, the sections on heat and electricity of the encyclopedic textbook, *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye*, by the Rector of Ottoman Military School, Başhoca İshak Efendi, were chosen. Additionally, similarities and differences between the heat and electricity sections of modern European physics books and of the *Mecmûa* were compared and investigated.

**Keywords:** Ottoman Military Schools, *Mecmûa-i Ulûm-i Riyaziye*, Başhoca İshak Efendi, History of Heat, History of Electricity, Transfer of Technology.

## ÖNSÖZ

Osmanlı Devleti kurulduğu günden itibaren medreseler yoluyla tevarüs ettiği İslam bilim geleneğini devam ettirmiş 18.yy.'ın ortalarından itibaren siyasî olumsuzluklar ve cephede karşılaşılan askerî yenilgiler sebebiyle sonu Tanzimat dönemine kadar uzanacak bir değişim silsilesi geçirecek ve daha sonra üç tarz-ı siyasetten birisi haline gelecek olan Batıcılık kavramının birincil muhatabı olan Batı dünyası ile eskisinden daha farklı bir ilişkiler sürecine girecektir. Bu süreç Osmanlı'nın eğitim hayatında da gözle görülür değişikliklere yol açacak ve öncelikle askerî okullarda başlayıp daha sonra sivil okulları da kapsayacak olan bir “eğitimde modernleşme hamlesi” yapacaktır.

Buna paralel olarak öğrencilere eğitim vermek amacıyla Avrupa'dan ve bilhassa Fransa'dan bilim adamları, mühendisler, subaylar gelmiş ve Mühendishâneler açılarak bu öğretmenler okullarda istihdam edilmiştir. Bilhassa Fransız subayların Osmanlı Devleti'ne karşı halis olmayan niyetleri ve Osmanlı'nın geçirmiş olduğu modern bilimlerle karşılaşp bu bilimleri anlamlandırma sürecinin uzunluğu göz önüne alındığında bir süre sonra subaylar ülkelerine geri dönecek ve modern bilim derslerini verme vazifesini bizzat Müslüman hocalar alacaktır.

Müslüman hocaların ilmî açıdan kaynakların Avrupa merkezli olması bir dizi tercüme ve telif hareketini de beraberinde getirmiştir. Fakat bu tercüme ve telif hareketinin Osmanlı Devleti'nin modernleşmesinde nasıl bir rol oynadığının anlaşılabilmesi, yazılan eserlerin özgünlük açısından iyi analiz edilmesini gerektirmektedir. İşte böyle bir analiz yapmak gayesiyle bu çalışmada Başhoca İshak Efendi'nin ansiklopedik eseri olan *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye*'deki bilimler içerisinde en “modern” iki bilim dalı olan Isı ve Elektrik bahisleri incelenmiş, Mühendishâne kütüphanesinde bulunan ve o dönem yazılmış olan fizik kitaplarından kaynak araştırması yapılmış, Başhoca'nın tercüme ve telif faaliyetinin özgünlüğü ve bahsi geçen kısımlarda Modern Avrupa Fiziği'nin izleri aranmıştır. Bu sebeple çalışmamızda; 1) Başhoca İshak Efendi tercüme ve telif faaliyeti yürütürken bahislerde nasıl bir tercih metodu izlemiştir? 2) Eserinde bahisleri nasıl bir sıralamaya tâbî tutmuştur? 3) Isı ve Elektrik bahsileri ne kadar özgündür? 4) Ne

kadarı hangi kitaptan mülhemdir? 5) Osmanlı bilimsel çalışmalarında modernleşmenin sistematikleştiği söylenebilir mi? 6) İshak Efendi varolan bilginin üzerine bir şey katmış mıdır? sorularına cevaplar aranmaktadır.

Yoğun akademik ve ilmî gündemine rağmen tez danışmanlığımı üstlenip tavsiye ve yönlendirmelerde bulunan çok kıymetli hocam Prof. Dr. Recep ŞENTÜRK'e teşekkürü bir borç bilirim. İkinci tez danışmanım olmaya tenezzül buyurup bana hem Bilim Tarihi literatürünü hem de akademiyasını tanıtan ve tezime yoğun katkılarda bulunan Doç. Dr. Tuncay ZORLU'ya, beni mühendislik geçmişime renk ve kalite katması için İslam Bilim Tarihi alanına geçmekte cesaretlendiren Dr. Necdet YILMAZ ve Maşuk YAMAÇ'a, Fransızca bilim eserleri konusunda yardımını esirgemeyen ve konum ile alakalı pek faydalı bilgi ve kaynaklarını benimle paylaşan Prof. Dr. Feza GÜNERGUN'a şükranlarımı arz ederim. Öğrencilerini gerek maddî ve gerekse akademik açıdan destekleyen Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Medeniyetler İttifakı Enstitüsü'ne bu güzel hizmetlerinden ötürü teşekkür ederim. İlmî alanda yaptığım çalışmaların yegâne vesilelerinden olan İstanbul Eğitim ve Araştırma Vakfı'nın (İSAR) çok kıymetli hocalarına ve yöneticilerine minnettârim. Son olarak esbâb-ı vücudum olan valideynime, hem hayat hem de ilim tarîkimde refikam sevgili zevceme ve mahdumum Mehmet Çelebi'ye çalışmam süresince gösterdikleri îsârî anlayıştan dolayı medyûn-ı şükrânım.

## İÇİNDEKİLER

BEYAN.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
ŞEKİLLER.....	viii
KISALTMA LİSTESİ.....	ix
GİRİŞ.....	1
1. Araştırmanın Konusu ve Önemi.....	1
1.1. Araştırmanın Konusu.....	2
1.2. Araştırmanın Önemi.....	2
2. Araştırmanın Amacı.....	3
3. Araştırmanın Kaynakları.....	4
4. Araştırmanın Metodu.....	4
4.1. Yorumlama Metodu.....	4
4.2. Karşılaştırma Metodu.....	5
BİRİNCİ BÖLÜM: YANYALI BİR MÜHTEDİZÂDE: BAŞHOCA İSHAK EFENDİ.....	6
1. Başhoca İshak Efendi'nin Eserleri.....	16
İKİNCİ BÖLÜM: ISI VE ELEKTRİĞİN TARİHİ.....	19
1. Antik Dönem.....	19



1.1. Isı ve Elektriğin Tarihi.....	19
2. Osmanlı Öncesi İslam Bilimi ve 18.yy. Öncesi Osmanlı Bilimi.....	21
2.1. Isı ve Elektriğin Tarihi.....	21
3. Erken Modern Dönem.....	24
3.1. Isı Tarihi.....	24
3.2. Elektrik Tarihi.....	25
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: <i>MECMÛA-İ ULÛM-İ RİYÂZİYE</i> .....	28
1. Nâr (Ateş) ve Harâret (Isı-Sıcaklık) Bahsi.....	30
1.1. Nâr (Ateş) ve Harâret (Isı-Sıcaklık) Bahsinin Kaynakları.....	37
2. Elektrik Bahsi.....	42
2.1. Elektrik Bahsinin Kaynakları.....	47
SONUÇ.....	50
EK 1: ISI VE ELEKTRİK BAHİSLERİ TRANSLİTERASYONU.....	55
EK 2: SÖZLÜK.....	97
KAYNAKÇA.....	103

## ŞEKİLLER

Şekil 1: Drebbel'in İcat Ettiği Hava Termometresi

Şekil 2: Termometrelerin Tarihsel Gelişimi

Şekil 3: Açık Hava Termometresinin Gelişimi

Şekil 4: Hawksbee'nin İcat Ettiği Elektrik Makinası

Şekil 5: Hawksbee'nin Modellediği İlk ve En Basit Elektrik Makinası

Şekil 6: Hawksbee'nin Geliştirdiği Elektrik Makinasının Son Hali

## KISALTMA LİSTESİ

a.g.e.	: Adı geçen eser
a.g.m.	: Adı geçen makale
a.g.md.	: Adı geçen madde
bkz.	: Bakınız
C.	: Cilt
DİA	: Diyanet İslam Ansiklopedisi
Ed.	: Editör
h.	: Hicrî
m.	: Mîlâdî
Mecmûa	: Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye
s.	: Sayfa
TTK	: Türk Tarih Kurumu
t.y.	: Basım Tarihi Yok
y.y.	: Basım Yeri Yok

# GİRİŞ

## 1. ARAŞTIRMANIN KONUSU VE ÖNEMİ

Hayatı hakkında pek fazla bilgiye sahip olmadığımız İshak Efendi 18. yüzyılda Yanya’da mühtedi bir babanın oğlu olarak doğmuş ve aldığı eğitimler neticesinde Divân-ı Hümâyûn tercümanlığı ve daha sonra Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn’da Başhoca’lık makamına kadar yükselmiş ilim adamıdır. Kendisi de ders vermesi sebebiyle pek çok kitap telif etmiş ve lisana âşına olması sebebiyle Avrupa dillerinde yazılmış bilimsel eserlerden yararlanarak ve derleyerek matematik ve teknik konularda Türkçe’ye birçok eser kazandırmıştır. Bu yolla Osmanlı bilimin modernleşmesinde öncü bir rol oynamıştır. Bilhassa dört ciltlik ansiklopedik eseri olan ve Mühendishâne’de bir ders kitabı olarak okutulan *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye* isimli kitap onun şöhretinin en büyük vesilesidir.

Başhoca İshak Efendi’nin hayatı üzerine sınırlı sayıda kaynak eser olmasına rağmen yeterli sayıda araştırma ve yayın yapılmıştır. Bununla birlikte eserlerinin hemen hemen hiçbirisi üzerine özgün bir çalışma yapılmamış, bu sebeple Osmanlı 18-19. yüzyıl ilmî çalışmalarında önemli bir rolü olan İshak Efendi hakkında anlaşılamamıştır. Bu sebeple Osmanlı biliminin modernleşme sürecinde önemli bir şahsiyet olan Başhoca İshak Efendi ve onun eserleri üzerine yapılan çalışmalar Osmanlı Bilim Tarihi araştırmaları açısından önem taşır.

Bu çalışmamızla Osmanlı Devleti’nin yaşadığı modernleşme sürecinde ilmî çalışmaların seyrini ve İslam bilim tarihinin sürekliliğini daha sağlıklı okuyabilmek

ve Mühendishânelerin bu süreçte oynadığı rolü daha iyi anlamlandırabilmek amacını taşımaktayız.

### **1.1. Araştırmanın Konusu**

Osmanlı Bilimi'nin modernleşmesi sürecinde tercümelerin ve kurum olarak Mühendishânelerin önemi oldukça büyüktür. Yaklaşık 1760-1840 yılları arasında 60 yılı geçkin bir süre yaşanan Mühendishâneler tecrübesi aynı zamanda Osmanlı Devleti'nde yüksek seviyede yabancı dil bilen müslüman mütefennin zâbitlerin yetişmesine zemin hazırlamış ve fakat bu sebepten ötürü Mühendishâneler kendi öz değerlerini devletin diğer kurumlarına taksim ederek kendi kalifiye eleman ihtiyacını karşılayamama tehlikesini yaşamıştır.

Başhoca İshak Efendi öğrencilik yıllarından itibaren dönemin Başhocası Seyyid Ali Paşa (ö. 1846) ile birlikte Fransızca eserlerden Türkçe'ye çeviriler yapmaya başlamış ve Avrupa bilim eserlerinin paralelinde mühendislik kitapları tercüme ve telif etme gayretine soyunmuştur. Klasik formundan soyutlanıp muhtevası ve metoduyla modern örneklerine daha yakın olan ansiklopedik eseri *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye* isimli eserini neşretmesi sistematik bir modernleşme hareketi olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımlamanın ne kadar doğru veya ne kadar yanlış olduğunu anlayabilmek gayesiyle kitabın fizik bahislerinden ısı ve elektrik makaleleri seçilmiştir. Bu makaleler öncelikle okunup terimsel ifadeler en uygun anlam karşılıklarına yerleştirilmiş, daha sonra bilgi transferinin mahiyeti, miktarı ve kimler arasında olduğu üzerine tahminlerde bulunulmuştur.

### **1.2. Araştırmanın Önemi**

Osmanlı Bilim Tarihi çalışmalarında yazma eserler üzerine yapılan araştırmaların azlığının bir benzeri matbu metinlerde de önümüze çıkmaktadır. Bunun birinci sebebi Osmanlı Türkçesi ve Arapça bilen araştırmacıların mühendislik ve temel bilimler seviyesinde eğitim görmemiş olmalarından dolayı bilimsel terimleri ve şekilleri okuyup anlamlandırabilecek donanıma sahip olmamalarıdır. İkinci sebep ise, temel bilimler eğitimi görmüş ve mühendislikle alakalı metinleri çözebilme kabiliyetine sahip insanların Osmanlı Türkçesi ve Arapça yazıları okuyamamaları ve dolayısıyla bu sahalardan uzak durmalarıdır. Bu sebeple çok az sayıda yapılan çalışmanın neticesine, titiz ve işçiliği yüksek ürünler ortaya konmadan cesur neticelere varılmaktadır.

Aynı şekilde 18. yüzyıl Osmanlı mühendislik eğitiminde önemli bir yere sahip olan *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye* isimli matbu metnin belirli kısımları çalışılmış olmasına rağmen<sup>1</sup> bilhassa fizik bahisleri araştırmacıların ilgisini fazla çekmemiştir. Bu iki bahsin seçilmesindeki temel sebep ısı ve elektrik bilimlerinin Osmanlı öncesi dönemlerde fazla çalışılmamış olup, gerek Antik Çağ'da gerekse Ortaçağ İslam Dünyası'nda bu iki konu ile alakalı yoğun muhtevaya sahip eserler bulunmamasıdır. Dolayısıyla eserin bu bahislerinin çalışılması ve analiz edilmesi modern bilimin aktarımının mahiyeti ve miktarı hakkında bizlere güvenilir bilgiler sunacaktır. Dolayısıyla dört ciltlik bu eserin diğer kısımları da çalışıldıkça Osmanlı biliminin modernleşme süreci hakkında daha güvenilir bilgilere sahip olunacaktır.

---

<sup>1</sup>Bkz. Sevim Tekeli, "Batılılaşmada Son Dönem: İshak Hoca", **Atatürk Kültür Merkezi Erdem Dergisi**, Cilt 4, Sayı 11, s. 443; Hüseyin Gazi Topdemir, "Modern Fiziğin Türkiye'ye Girişinde Başhoca İshak Efendi'nin Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye Adlı Çalışmasının Önemi", **Türkler**, Ed. Hasan Celal Güzel, Kemal Çiçek, Salim Koca, C. 17, Ankara 2002. Melek Dosay Gökdoğan, Mutlu Kılıç, "Hoca İshak Efendi ve Eseri Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziyye, **Prof. Dr. Süleyman Hayri Bolay Armağan Kitabı**, Ankara: Gazi Kitabevi, 2005, s. 539-568. Asuman Baytop, Feza Günergun, "Osmanlı döneminde Türkiye'de botanik eğitimi", **Türkiye'de Botanik Tarihi Araştırmaları**, Ankara: TÜBİTAK, 2004, s.175-193 içinde, s.178-179.

## 2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Araştırmanın yapılmasındaki gayelerden ilki araştırmayı yapan şahsa yönelik olan araştırmadır ki, bu da Sosyal Bilimler’de ve diğer akademik alanda çalışmalara yeni başlamış olan araştırmacının ileriye dönük çalışmaları adına elde etmesi gereken kazanımlarla alakalıdır. Zira Osmanlı Türkçesi’yle yazılmış bilim eserlerinin okunup bu metinlere anlam verilmesi ileriki çalışmalara sağlam bir zemin kazandırmak adına da büyük bir önemi haizdir.

İkinci olarak, Başhoca İshak Efendi’nin başeseri olan *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye*’nin daha detaylı ve derinlikli bir analizini yapmak ve böylece Başhoca’nın Osmanlı Bilim Tarihi’ndeki yerini belirlemektir.

Üçüncü olarak, bu eserin yazılmasında faydalanılan kaynakların tespitinin yapılarak eserinin ne kadarının özgün olduğunu anlamak ve bunun üzerinden Osmanlı Bilimi’nin 18-19. Yüzyıl Avrupa bilimi ile olan ilişkisi hakkında daha kesin ve sağlıklı bilgiler verebilmektir.

## 3. ARAŞTIRMANIN KAYNAKLARI

İncelenecek ilk kaynak *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye*’dir. Diğer kaynaklar, Osmanlı öncesi ve Osmanlı dönemi fizik bilimi ile alakalı kitapların tespiti için *Osmanlı Tabî’i ve Tatbiki İlimler Literatürü Tarihi*<sup>2</sup> ve İslam Bilim Tarihi’ni ele alan kaynak kitaplarıdır. Bununla birlikte elektrik ve ısınnın Antik Çağ’dan 19. yüzyıla kadar gelişiminin takip edilebilmesi için Dünya Bilim Tarihi literatürü taranacaktır. Bununla birlikte Başhoca İshak Efendi’nin öldüğü tarih olan 1836’dan önce

---

<sup>2</sup> **Osmanlı Tabii ve Tatbiki Bilimler Literatürü Tarihi (OTTİLT)**, ed. Ekmeleddin İhsanoğlu, C. 1, İstanbul: İslam Tarih, Sanat ve Kültür Araştırma Merkezi, (IRCICA), 2006

Mühendishâne kütüphanesine bulunma ihtimali olan Fransızca ve Arapça kitaplar taranacaktır.

#### **4. ARAŞTIRMANIN METODU**

Çalışmada temel olarak iki metod kullanılmıştır:

##### **4.1. Yorumlama Metodu**

Başhoca İshak Efendi'nin hayatı ve Mühendishâne'de yaptığı çalışmalar incelendikten sonra *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye*'nin Isı ve Elektrik bahisleri orjinal metinden okunarak anlamlandırılacak, dönemin bilimsel terimleri üzerinden ısı ve elektrikle alakalı bilgi seviyesi ölçülecek ve İshak Efendi'nin metin içerisinde uyguladığı konu tercihi, sıra tercihi ve sıralama metodu irdelenerek ilmî anlayışı yorumlanacaktır.

##### **4.2. Karşılaştırma Metodu**

İshak Efendi'nin ısı ve elektrik bahsindeki fikirleri hakkında yorum yapıldıktan sonra bu bahisleri yazarken hangi eserlerden faydalandığı ve -eğer yaptı ise- tercüme esnasında hangi saiklere dikkat ettiği, yine tercüme esnasında konu tercihi, sıra tercihi ve sıralama metodu hakkında faydalandığı eserlerle mukayese yapılacaktır



## BİRİNCİ BÖLÜM: YANYALI BİR MÜHTEDİZÂDE: BAŞHOCA İSHAK EFENDİ

Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn'da görev almadan önceki hayatı hakkında sınırlı bilgi bulunduğundan, Başhoca İshak Efendi'nin doğum tarihi, çocukluk yılları ve ilköğrenimini nerede ve nasıl gördüğü tam olarak bilinmemektedir. Biyografisi ile alakalı bilgi içeren en eski basılı kaynaklar *Tarih-i Cevdet*<sup>3</sup>, *Tarih-i Lütî*<sup>4</sup>, *Kâmûsü'l-A'lâm*<sup>5</sup> ve *Sicill-i Osmânî*<sup>6</sup>'dir. Bugüne kadar Başhoca İshak Efendi ile alakalı yazılan ansiklopedi maddelerinin ve dergi makalelerinin büyük bir kısmı da bu dört eser ve daha sonra zikredilecek eserlerden iktibas edilerek kaleme alınmıştır.<sup>7</sup>

Şemseddin Sami Bey, eserinde İshak Efendi'nin son Osmanlı bilginlerinin en ünlülerinden birisi olduğunu, Şark dillerinden ve Avrupa dillerinden birkaçını bildiğini, diğer dillerdeki eserlerden Türkçe'ye tercümeler yaptığını zikreder. Bununla birlikte Şemseddin Sami Bey onun “yahudiden dönme bir mühtedî” olduğundan bahseder.

<sup>3</sup> “Divân-ı Hümâyûn tercümanı Yahya Efendi bu esnada fevt olmakla yerine Zilkadenin on yedinci günü (1239) Hendesehâne hocalarından Yanyalı Mühtedi İshak Efendi Divân-ı Hümâyûn Tercümanı oldu”, Ahmed Cevdet, **Tarih-i Cevdet**, C. 12, İstanbul h. 1301, s. 105.

<sup>4</sup> “Ashab-ı hüner ve liyakattan Divân-ı Hümâyûn tercümanı İshak Efendi, tama' ve irtikâbı ve istihdamında ve ketm-i esrar hususunda kendisinden emniyet olunamadığı derkâr ise de azlini mucib fi'liyât görünmediğinden Balkanlar ve sevâhil taraflarında derdest inşâ olunan istihkâmâtâ nezaret memûriyeti bahanesiyle Bâb-ı Ali'de teb'id ve mâiyyetinde müstahdem Esrar Efendi hacelik rütbesiyle tercüman vekili tayin kılınmıştır.” Bu bilgidен sonra Ahmed Lütî Efendi bu uzaklaştırmanın asıl sebebinin Reis Pertev Efendi'nin kendisi hakkındaki menfi ve hatta art niyetli kanaati olduğunu sözüne güvenilir insanlardan duyduğunu belirtir. Ahmed Lütî Efendi, **Tarih-i Lütî**, C. 2, İstanbul h. 1291, s.143.

<sup>5</sup> Şemseddin Sami, **Kâmûsü'l-A'lâm**, C. 2, İstanbul h. 1306, s. 899-900.

<sup>6</sup> Mehmed Süreyya, **Sicill-i Osmânî**, C. 1, İstanbul h. 1308, s.328.

<sup>7</sup> Meydan Larousse, C. 6, İstanbul 1978, s. 414. **Osmanlı Tabii ve Tatbiki Bilimler Literatürü Tarihi (OTTİLT)**, ed. Ekmeleddin İhsanoğlu, C. 1, İstanbul:İslam Tarih, Sanat ve Kültür Araştırma Merkezi, (IRCICA), 2006, s. 155-157. **Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi**, C. 4, İstanbul 1994, s. 195-197. **Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi (OALT)**, ed. Ekmeleddin İhsanoğlu, İstanbul: İslam Tarih, Sanat ve Kültür Araştırma Merkezi, (IRCICA) 1997, s. 577. “Başhoca İshak Efendi”, **Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi**, Maddeyi yazar: Ekmeleddin İhsanoğlu, C. 22, s. 529-530. **The Encyclopaedia of Islam** (New Edition), Vol. IV, Leiden1978, s. 112. **The Encyclopaedia of Islam**, Three, 2009/1, Leiden 2009, 182-183. M. Şakir Ülkütaşır, **Hoca İshak Efendi, (Ülkü, üçüncü seri no: 27)**, Mart 1949, s. 9-11. Diğer kaynaklar: Adnan Adıvar, **Osmanlı Türklerinde İlim**, İstanbul 1943, s. 196-197.

Ahmed Cevdet Paşa, doğum tarihini ve yerini vermemekle beraber onun “Yanyalı bir Mühtedî” olduğunu belirtmektedir. Mehmed Süreyya Bey de eserinde İshak Efendi’nin “Yanyalı, mühtedî ve lisâna âşinâ bir zât olduğunu” belirterek Tersane’de ve Divân-ı Hümayun Tercümanlığı’nda yaptığı görevleri kısaca sıralar.

Başhoca İshak Efendi hakkında en geniş muhtevâyâ sahip olan eser *Mir’ât-ı Mühendishâne-i Berrî-i Hümayûn*<sup>8</sup> adlı kitaptır. Bu eserinde Esad Efendi Başhoca İshak Efendi’nin Yanya’nın Narda<sup>9</sup> kasabasının, Celâlî Paşa semtinde doğduğunu ve bu semtin bir Mûsevî yerleşim yeri olduğunu söyler. İki kardeşin henüz *hadîsü’s-sin* iken ölen babalarının ardından tahsil gördüklerini belirtir. Daha sonraki eserlerde bu bilgi kabul görecektir ve işlenecektir.

Esad Efendi ayrıca Başhoca İshak Efendi ile alakalı verdiği bilgileri gördüğü eğitimden, yerine getirdiği görevlerden, Mühendishâne günlerinden ve orada yürüttüğü hizmetlerden bahsedip onun yazdığı eserleri belirterek verdiği bilgileri sonlandırmıştır.

Başhoca İshak Efendi hakkında bilgi aldığımız bir diğer eser de Salih Zeki Bey’in yazdığı, ancak iki yüz sekiz sayfalık bir bölümü 1340 (1924)’ta Maârif Vekâleti yayınlarından basılmış, geri kalanı ise İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi’nde yazma halde bulunan *Kâmûs-ı Riyâziyât* adlı eserdir.<sup>10</sup> Genel hatlarıyla Esad Efendi’nin *Mir’ât*’ı ile paralel bir içeriğe sahip bulunan bu makaleye Salih Zeki Bey bazı eklemelerde bulunmuştur.

---

<sup>8</sup> Mehmed Esad Efendi, *Mir’ât-ı Mühendishâne-i Berrî-i Hümayûn*, İstanbul h. 1312, s.34-39.

<sup>9</sup> Narta olarak da okuyan tarihçiler bulunmakla beraber bu tezde Narda okunuşu tercih edilmiştir.

<sup>10</sup> Salih Zeki, *Kâmûs-ı Riyâziyât*, C. 2 (basılı kısım), İstanbul 1924, s. 299. Faik Reşit Unat, Salih Zeki Bey’in kitabında Başhoca İshak Efendi’nin biyografisini yazdığı makaleyi Belleten dergisinde yayınladığı makalenin hemen arkasında bir eklenti ile vermiştir. Bkz: Faik Reşit Unat, “Başhoca İshak Efendi”, *TTK Belleten*, C. 28, sayı 109, Ocak 1964, s. 89-115.

Bursalı Tahir Bey de *Osmanlı Müellifleri*<sup>11</sup> adlı kitabında önceki kaynaklarda bulunan bilgileri tekrar etmekle beraber bir açıdan öncekilere muhalif fakat araştırılmaya ve dikkate değer bir bilgi olarak II. Abdülhamid'in Saray Kütüphanesi memurlarından İsmet Bey'in<sup>12</sup> Başhoca İshak Efendi'nin Karlovalı bir müslümanzade olduğu rivayetini de eklemiştir.

Fuat Köprülü 10 Mart 1928'de *Cumhuriyet* gazetesinde Başhoca ile alakalı yayımladığı bir makalede önceki kaynaklarda bulunan bilgilerin dışında yeni bir şey zikretmemiştir. Köprülü, Başhoca'nın Yanyalı bir mühtedi olduğunu kabul etmemekte, bilakis Kâtip İsmet Bey'in görüşüne katılarak onun "Karlovalı bir müslümanzâde" olduğunu söylemektedir. Bu görüşü savunan tek kişinin Köprülü olduğunu belirtmekte fayda vardır.

Çağatay Uluçay ve Enver Kartekin'in beraber hazırladığı *Yüksek Mühendis Okulu*<sup>13</sup> adlı eserde Mühendishânelerin tarihi ve gelişimi anlatılmakla birlikte başhocalar bahsinde Başhoca İshak Efendi'den de bahsedilmektedir.

Avram Galanti de aynı yıl çıkan kitabında<sup>14</sup> Başhoca'dan İslamiyeti kabul ettikten sonra temeyyüz eden Mûsevîler kısmında bahsetmiş ve daha çok Esad Efendi'nin *Mir'ât*'ından iktibas ettiği bilgiler üzerinden bir değerlendirmede bulunmuştur. Bununla birlikte herhangi bir delil göstermeksizin, önceki dindaşlarına merhametle muamelede bulunduğundan, daha sonraları İshak Efendi'ye *Tersane Hahamı* lakabının takıldığını beyan etmiştir.

Faik Reşit Unat, İhtifalci Ziya Bey'in (1865-1927)<sup>15</sup>

---

<sup>11</sup> Bursalı Tahir Bey, **Osmanlı Müellifleri**, C. 3, İstanbul h. 1342, s. 109.

<sup>12</sup> Bursalı Tahir Bey, **a.g.e.**, C. 3, s. 109.

<sup>13</sup> Çağatay Uluçay ve Enver Kartekin, **Yüksek Mühendis Okulu**, İstanbul 1958, s. 58.

<sup>14</sup> Avram Galanti, **Türkler ve Yahudiler**, İstanbul 1928, s. 126-127.

<sup>15</sup> Unat, **a.g.m.**, s. 94: Mehmet Ziya. **İstanbul ve Boğaziçi** –İkinci kitap, İstanbul 1928, s. 232.

“...müddet-i medîde Avrupa’da bulunup avdet eden ve Kapdan-ı Deryalıgı zamanında (1792-1803) Küçük Hüseyin Paşa’ya dest-i muaveneti uzatarak az zaman zarfında yirmi kıta harb sefinesiyle on beş fırkateyn, on korvet inşa ettirerek Tersane limanını tezyin eden ve Kaptan Paşa ile birlikte himmeti buna münhasır kalmayıp bir de Bahriye Mektebi tesisine delâlet etmiş bulunan...”

sözlerini delil göstererek ve daha başka kaynakları işaret ederek<sup>16</sup> Başhoca İshak Efendi’nin yine aynı dönemde yaşamış olan Fatma Sultanzâde Mehmet Bey üzerinden şeceresi III. Ahmed’e ulaşan İshak Bey ile aynı kişi olduğunu iddia etmiştir. Fakat Ekmeleddin İhsanoğlu’nun İshak Efendi üzerine arşiv belgelerine dayanarak yazdığı değerlendirme makalesine<sup>17</sup> göre bu iddianın zayıf bir iddia olarak kaldığı büyük oranda görülmektedir.

Başhoca İshak Efendi’nin hayatı ile ilgili yapılan son çalışmalardan bir tanesi de Ekmeleddin İhsanoğlu’nun arşiv belgelerinden faydalanarak yazdığı kitaptır.<sup>18</sup> Bu kitabında İhsanoğlu, Başhoca’nın Mühendishâne’deki öğrenciliğinden itibaren hayatını anlatmakta ve onu “Osmanlı’da Modern Bilimin Öncüsü” olarak nitelendirmektedir.

İshak Efendi’nin lisan konusundaki mahareti herkesçe mâlum idi. Kendisi Türkçe, Arapça, Farsça dilleriyle beraber Rumca, Fransızca ve Latinceyi de iyi

---

<sup>16</sup> Unat, **a.g.m.**, s. 103.

<sup>17</sup> Ekmeleddin İhsanoğlu, “Mühendishâne-i Berri-i Hümayun Başhocası İshak Efendi Hayatı ve Çalışmaları Hakkında Arşiv Belgelerine Dayalı Bir Değerlendirme Denemesi”, **TTK Belleten**, Cilt 53, Ekim 1989, Sayı 207-208, s.735-765. Bu makalede İhsanoğlu Başhoca İshak Efendi’nin Mühendishâne’de mülazım bulunduğu 1806 yılından vefat ettiği 1836 tarihine kadarki hayatını kesin bilgiler sunularak hakkında ileri sürülen şüpheli görüşlerin vuzuha kavuşturulacağını iddia etmekte ve önemli belgeler üzerinden açık bilgiler sunmaktadır.

<sup>18</sup> Ekmeleddin İhsanoğlu, **Başhoca İshak Efendi: Türkiye’de Modern Bilimin Öncüsü**, Ankara: Kültür Bakanlığı, 1989.

derecede bilip anlamakta ve konuşmaktaydı.<sup>19</sup> Bildiği lisanlara bakıldığında Başhoca'nın Rumca'yı doğduğu yer olan Yanya'da öğrendiği söyleyenebilir. Farsça, Arapça ve Türkçe lisanlarını biliyor olması, onun İslâmiyeti küçük yaşta kabul ettiğine ve/veya sürekli ve düzenli bir medrese tahsili gördüğüne dair bir delil teşkil edebilir. Medrese tahsili almamış olsa bile, medrese eğitiminde mantık derslerinde okutulan *İsagoci* kitabını okutuyor olması<sup>20</sup> medrese tahsiline âşinâ olduğunu göstermektedir. Fransızca ve Latinceyi bilmesi ise ileride üzerinde durulacağı gibi Avrupa eğitimini ve Avrupa lisânında yazılmış olan metinleri iyice anlamasına ve o dönemde Avrupa bilim dünyasının gündemini yakından takip etmesine imkân sağlamıştır. Zira Osmanlı'da siyasi ve sosyal hayattaki modernleşme hareketlerinde gözlemlenen Fransız etkisi askerî ve teknik alanda da kendisini derinden derine hissettirmektedir.<sup>21</sup> Mühendishâne-i Berrî-i Hümayun'un kütüphanesinde bulunan kitaplar listesine bakıldığında<sup>22</sup> kütüphanede bulunan mühendislik ve tabii ilimler başta olmak üzere Avrupa'dan getirilen kitapların kahir ekseriyeti Fransızca'dır.<sup>23</sup>

İshak Efendi'nin Mühendishâne'ye ne zaman kayıt olduğu bilinmemekle beraber 1806-1814 tarihleri arasında öğrenim gördüğü konusunda fikir yürütülebilir.

---

<sup>19</sup> Unat, **a.g.m.**, s. 104.

<sup>20</sup> İhsanoğlu, **a.g.m.** s. 741: *Takvim-i Vekâyi*, 7 Cemaziyelâhir 1249 (22 Ekim 1833) nr. 69, s. 3-4, st. 2-I.

<sup>21</sup> Berrak Burçak, "Science, a Remedy for All Ills. Healing "the Sick man of Europe": A Case for Ottoman Scientism", Princeton Üniversitesi Doktora Tezi, 2005.

<sup>22</sup> Detaylı bilgi için Bkz. Kemal Beydilli, **Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishâne Matbaası ve Kütüphanesi**, İstanbul: Eren Yayıncılık, 1995, s. 532.

<sup>23</sup> 1831-1832 yıllarında Türkiye'de yaptığı seyahat ile ilgili initibâlarını anlatan ve Mühendishâne'ye gidip Başhoca İshak Efendi ile bizzat görüşen Amerikalı J. de Kay Mühendishâne kütüphanesini gezerken aynen şu ifadeleri kullanmaktadır: "...Sınıftan ayrıldıktan sonra gençlerden biri, bizi, aynı kattaki geniş bir bölükte bulunan ve 800 ilâ 1000 cilt ihtiva eden kütüphaneye götürdü. Kitaplar umumiyetle Fransızca idi. Hakikaten her hangi başka bir Avrupa dilinde yazılmış eser görmedim. Bunlar esas itibariyle askerlik sanatıyla ilgili mühendislik ve diğer konulardaki ilmî risalelerden müteşekkildi..." **Sketches of Turkey in 1831 and 1832**, by an American, in New York, 1833, Bölüm 15, s. 139.

Zira mevcut silsile defterlerinden<sup>24</sup> Başhoca'nın 1806 yılında üçüncü sınıfta mülazım iken ikinci sınıfa şakirt olarak terfi ettiği ve nihayet 1814 yılında birinci sınıfa geçtiği anlaşılmaktadır. Bununla birlikte eğitiminin tam olarak ne zaman bittiği konusunda da bilgi veya belge bulunmamaktadır. Bu konuda herhangi bir öngörde bulunulamamasının temel sebebi de Mühendishâne'deki eğitim süresinin değişkenliği ve sistemin zaman ayarlı olmayışından kaynaklanmaktadır.

İshak Efendi'nin Mühendishâne'deki öğrencilik yıllarındaki başarısı dolayısıyla, Başhoca Hüseyin Rıfkı Tamanî 1816 yılında mübarek binaların tamiri vazifesiye gittiği kutsal topraklara onu da yanında götürmüştür. Bir sene sonra Tamanî'nin kutsal topraklarda vefat etmesi sebebiyle, Sultan II. Mahmud onun yerine İstanbul'dan Ahmed Bey adında bir mühendis göndermiş ve İshak Efendi'yi onun yardımcılığına getirmiştir. Haremeyn ağası Kasım Ağa'nın Mısır Valisi Mehmed Ali Paşa'ya İshak Efendi'yi tavsiye edip Mısır Valisi'nin de Sultan II. Mahmud'a bu mimval üzere bir yazı yazmasına rağmen, Sultan II. Mahmud'un neden İstanbul'dan yeni bir mühendis gönderdiği bilinmemektedir. Padişahın İshak Efendi ile alakalı daha sonraki uygulamalarında da aynı tereddütle hareket ettiği açıkça görülmektedir.

İshak Efendi İstanbul'a döndükten sonra Mühendishâne'deki tahsiline devam etmiştir. Mühendishâne'deki hocalığının yanı sıra, Divân-ı Hümayûn Tercümanlığı görevini vekâleten yürüten, Rum asıllı olup sonradan ihtida etmiş bir şahıs olan Yahya Naci Efendi'nin vefat etmesi üzerine Divan-ı Hümayun Tercümanlığı görevi 1824 tarihinde İshak Efendi'ye verilmiştir.

---

<sup>24</sup> İhsanoğlu, **a.g.m.**, s. 763-765.

Yaklaşık beş sene kadar, İshak Efendi hem Mühendishâne'deki görevlerine hem de Divân-ı Hümayun'daki tercümanlık görevine devam eder. 1829 yılında Balkanlar ve sahillerdeki istihkâmların kontrolü ve gerekli görülenlerin tamiri göreviyle bir yurt dışı vazifesi ibrâz olunur. Aslında İshak Efendi'nin bu göreve tayini, Sultan II. Mahmud'un kendisinin şahsı ve karakteri ile ilgili olan tereddütlerinin bir sonucudur. Zira Divan-ı Hümayun Tercümanlığı yaparken de İshak Efendi'ye yabancı bir tercüman muamelesi yapılmış ve kendisine ancak çok gizli olmayan belgeler tercüme ettirilmiştir. Padişah bu tereddütlerini 1244 (m. 1829) tarihli Hatt-ı Hümayun'da<sup>25</sup> kısa bir şekilde o vakitlerde maslahatların nezaketi gereği gayet dikkatli ve rikkatle davranılmasına, mucibince İshak Efendi'nin Balkanlara bir vazifeyle gönderilmesinin isabetli olacağına kanaat getirmiştir. Ahmed Lütfi Efendi, İshak Efendi üzerindeki bu gereksiz töhmetin ve anlaşılamaz tereddütün müsebbibi olarak Reîsü'l-küttâb Pertev Efendi'yi işaret etmektedir.<sup>26</sup>

Serasker Hüsrev Paşa, Mühendishâne-i Berrî-i Hümayun'da eğitsel ve idarî alanda çıkan problemlerin ardında o dönemin Başhocası Ali Bey'in olduğu kanaatine varmıştır. Hüsrev Paşa, Ali Bey'in hem disiplinsiz bir yönetici hem de işinin ehli olmayan bir eğitimci olması sebebiyle görevinden azl edilmesini ve yerine İshak Efendi'nin geçirilmesini tavsiye etmiştir. Hatta padişaha gönderdiği layihada<sup>27</sup> İshak Efendi'nin, işinin ehli, bilgili ve dirayetli bir kimse olduğunu, görevin verilmesi ve layıkıyla yerine getiremeyip Mühendishâne'yi ıslah edememesi durumunda İshak Efendi'nin cezalandırılabilceğini ve hatta tayininin bu şarta bağlanabileceğini belirtir.

<sup>25</sup> Bkz. İhsanoğlu, **a.g.m.**, s. 747: 1244 tarihli, telhis üzerine Hatt-ı Hümayun, H. H. 43333, Vesika 7.

<sup>26</sup> **Tarih-i Lütfi**, C. II., s. 143.

<sup>27</sup> Lâyihânın transkripsiyon metni için bkz. İhsanoğlu, **a.g.m.**, s. 749-750.

Padişah Sultan II. Mahmud, İshak Efendi'nin "ehven-i mevcud" olduğunu beyân ile kendisini 1830 yılının sonlarında başhocalıkla vazifelendirir. İshak Efendi bu göreve getirildikten sonra, şartlı görevlendirilmesi mucibince hemen kurumun ıslahı için gerekli tedbirleri almaya girişir. Elbette yapılacak ilk uygulama nâ-ehil hocaların görevlerine son vermektir. Esad Efendi *Mir'ât*'ında bu konuyla alakalı küçük ama ibretlik bir kıssa anlatmaktadır.<sup>28</sup> İshak Efendi, hesap muallimi Hasan Efendi'yi görevinden azledince, diğer hocalar bir yemek esnâsında Başhoca'ya Hasan Efend'nin rızkına mâni olduğunu söylerler. Başhoca ise bu durumu hemen o esnada ağzı kapalı yemek kaplarının başında duran kedilerle mukayese ederek, hocalara yemek kaplarının ağızlarını açmalarını ve kedilerin rızkına mâni olmamalarını söyler. Dolayısıyla Başhoca her şeyden evvel liyakata ve işinin ehli olmaya azami önem göstermektedir. Zira Başhoca İshak Efendi yalnızca bilgili olmanın hoca olmaya kifayet edemeyeceğini, aynı zamanda disiplinli bir eğitim anlayışının vazgeçilemez olduğunu biliyor ve kendisi de bizzat derslerinde bunu uyguluyordu.

Başhoca döneminde derslerin nasıl işlendiği *Takvim-i Vekâyî*'de (sene 1249/1833) açık bir şekilde anlatılmaktadır. Başhoca derslerini 36 öğrencisiyle beraber Mühendishâne'nin kütüphanesinde yapmaktadır. Öğrenciler üçer kişilik "takım"lara bölünür ve her ders gününde bir takım nöbetçi olur. Nöbetçi takımın öğrencileri, o günkü dersin şekillerini kara tahtaya çizerler ve gerekli bilgileri yazarlar. Öğrenciler kara tahtanın karşısında sandalyelerinde oturarak derse iştirak ederler. Öncelikle Bezo'nun [Étienne Bézout] Fransızca Riyâziyye [matematik] kitabından okunur. Böylece öğrencilerin Fransızca kabiliyetleri artmış olur. Sonra

---

<sup>28</sup> Esad Efendi, **a.g.e.**, s. 38-39.



Fransızca-Arapça grameri anlatılır. Dersler devamlı surette Türkçe'ye tercümelerle ilerler. Daha sonra Hendese-i miyâh (hidrolik) dersine geçilir. Kısa bir teneffüsün ardında Başhoca'nın kendi eseri olan *Mecmûa*'nın ikinci cildinden İlm-i cerr-i eskal (mekanik) dersi okutulur. İkinci namazı ve dinlenme molasının ardından İshak Efendi müsta'îd talebelere yani son sınıf öğrencilerine *İsagoci* mantığını okutur. Bu dersten sonra yine Başhoca'nın *Siyâğa* adlı eserinden kısımlar okutulur. Daha sonra talebeler araziye çıkarak gördükleri hendese derslerini tatbîk ederler. İkinci ve birinci sınıf talebeleri *Usûl-i Hendese*, *Mecmûa*, *Maksûd Risâlesi*, *Fransızca Gramer*, *Mükâleme Risâlesi*, *Mecmûatü'l-mühendisîn* eserlerinden kendilerine verilen görev hangi kısımlarsa o kısımları yeni başlayan ve/veya kendinden alt sınıfta olan talebelere okuturlar.<sup>29</sup>

Derslerde Başhoca İshak Efendi'nin eserlerine ağırlık verilmesinin başlıca sebeplerinden bir tanesi, İshak Efendi'nin yazdığı esere tam olarak güveniyor olması ve eserinin öğrencilere faydalı ve gerekli bilgileri derli toplu bir şekilde verdiğine inanmasıdır. J. de Kay'ın Mühendishâne ziyareti sırasında anlattıkları, talebelerin de bu kanaatte olduklarının kanıtı mahiyetindedir:

“...Öğrencilerin hangi ders kitaplarını okuduklarını sorduğum zaman kendisi bana müdürün dört ciltlik eserini gösterdi ve bize, bu kitabı tam manasıyla öğrendikleri takdirde dünyada mevcut tüm bilgiyi elde etmiş olacaklarına dair büyük bir safiyetle teminat verdi....”

Bir diğer sebep, aradan geçen uzun zamana rağmen mühendishânelerin açılmasından ve derslerin Avrupa kaynaklı eserlerden okutulmasından bu yana,

---

<sup>29</sup> İhsanoğlu, **a.g.m.**, 752-753: *Takvîm-i Vekâyî*, Sayı 69, C. 7, 1249/22.10.1833.

tercüme ve telif faaliyetlerinin yetersiz kalmasıdır. Elbette bu durum Başhoca'ya haklı bir güven ve gurur telkin etmektedir.

Mühendishâne'deki eğitim anlayışının Başhoca İshak Efendi'nin kitaplarının merkez alınarak düzenlenmiş olmasının, İshak Efendi'nin son sınıf talebeliği sırasında Başhoca Ali Efendi'nin teşvik ve telkiniyle girilen tercüme ve telif hareketinin bir sonucu olduğu söylenebilir. Ama bununla birlikte ders verme yükünün de başhocanın sırtında olması, başhocaların biraz da yetişmiş hoca kıtlığından kaynaklanan bir “tek adam” rolünü üstlenmek durumunda kaldıklarını göstermektedir.

Başhoca İshak Efendi 1834 tarihinde bir defa daha mübarek binâların tâmiriyle görevlendirilmiştir. Bir yıl sonra da Medine'den dönüş yolunda Süveyş'te vefat etmiş ve oraya defnolunmuştur.

Vefatının ardından öğrencileri tarafından Mühendishâne'nin biraz yukarısındaki kabristana bir taş dikilmiş ve üzerine “Divan-ı Hümayun sabık halifesi ve Mühendishâne-i Hümayun'un Başhocası Elhâc Hafız İshak Efendi ruhuna” ibaresi kazınmıştır.<sup>30</sup> Hicaz'a ilk gidişinde hac farîzasını yerine getirmiş olması sebebiyle el-Hacc, 1827-1830 yılları arasında Kur'ân-ı Kerîm'i ezberlemesi dolayısıyla da el-Hâfız ünvanını almıştır.<sup>31</sup>

Böylece 1817'de ilk resmî görevi de 1835'teki son görevi de Hameyn topraklardaki mübarek binâların tâmiri ve ihyâsına yöneliktir.

Salih Zeki Bey onun çalışma ahlakını ve ilme olan tutkusunu anlatırken, onun daima tedris, tercüme ve telif işleriyle meşgul olduğunu belirtir. Nargileye düşkün

---

<sup>30</sup>Unat, **a.g.m.**, s. 110.

<sup>31</sup> *Tuhfetü'l-Ümerâ* isimli eserinin 1243 (1827) baskısında El-Hac sıfatını kullanırken, kitabın 1246 (1830)'dan sonra basılan nüshalarında el-Hacc el-Hafiz sıfatlarını beraber kullanmaktadır.

olmakla beraber bunun kendisini kitap okumaktan alıkoyamadığını, bir taraftan arkasını yastığa dayayıp nargilesini tüttürürken bir taraftan da dizine koyduğu kitabı okuduğunu söyler. Dersleri işlerken öğrencilere kısa kısa misaller vererek onların daha iyi anlaması için uğraştığını ve derslerinin neşeli geçtiğini belirtir.

Bir ânını dahi boş geçirmemeyi kendisine düstûr edinen Başhoca İshak Efendi uyuyacağı vakit yatağında bile oğlu Sâmî Efendi'ye Fransızca tarih okutturup bunu dinleyerek uyuduğunu söyler.<sup>32</sup>

## 1. Başhoca İshak Efendi'nin Eserleri:

Avrupa biliminin ve tekniğinin Osmanlı askerî ve teknik eğitim kurumlarında yerleşme çalışmaları, bir dizi Mühendishâne tecrübesi ile sonuçlanmıştır. Birinci amacı ordunun azamî ihtiyacı olan mühendis ve teknik bilgisi yüksek subaylar yetiştirmek olan bu kurumlarda verilen eğitim faaliyetleri için başta Fransız hocalar görevlendirilmiştir. Talebelerin Fransızca bilmemesi sebebiyle Fransız hocaların verdiği derslerde, o dili bilen başka bir hoca vasıtasıyla tercüme yapılarak ders anlatılmaktaydı. Bununla birlikte Mühendishâne kütüphanesinde bulunan kaynakların kahir ekseriyetinin Fransızca olması sebebiyle Mühendishâne'de ayrıca Fransızca gramer dersi konulmuş, fakat bununla da yetinilmeyip bazı kitaplar tercüme yoluyla Türkçe'ye çevrilirken, bazıları da bizzat Türkçe olarak telif edilmiştir. Tarihte "Rum Fetreti" diye anılan Rum asıllı Divân tercümanlarından sarf-ı nazar edilmesi sebebiyle bu görevlere daha çok Mühendishâne hocalarının getirilmesi de bu hususta azımsanmayacak bir yol kat edildiğinin işaretidir.<sup>33</sup>

---

<sup>32</sup> Salih Zeki Bey, **a.g.e.**, s. 299.

<sup>33</sup> Beydilli, **a.g.e.**, s. 310.

Mühendishâne’de birden fazla dil bilen yetişmiş mühendis eksikliği de dikkat çeken hususlar arasındadır. İshak Efendi birinci sınıf talebesi iken kendisine yabancı lisanlardaki kitaplardan tercümeler yapılması görevini veren şahıs bizzat Başhoca Ali Efendi’dir. Başhoca Ali Efendi “*Mühendishâne şâgirdânından, lisân-ı Arabî, ve lisân-ı França ve lisân-ı Talyan ve lisân-ı Yunâniyyâne âşinâ olup Ulum-ı Hendese ve Fenn-i Riyâziye’de dahî mahâreti olan*” İshak Efendi ile beraber müştereken ve bir sene zarfında “*ilm-i mahrutiyyât ve ilm-i cebir ve ilm-i hesâb-ı tefâzulî ve hesâb-ı tamâmî*” kitaplarını Fransızca’dan Türkçe’ye tercüme etmiş ve müsveddeleri de tekmil etmişlerdir.<sup>34</sup> Zira Mühendishâne tercümanı Zenop aynı zamanda Divân-ı Hümâyûn tercümânı Yahya Naci Efendi’nin yardımcısı konumundadır ve zaten yeterince iş yükü altında ezilmektedirler. Başhoca İshak Efendi de Mühendishâne başhocalığı görevine getirilmeden evvel Divân-ı Hümâyûn Tercümanlığı yapmıştı. Dolayısıyla Mühendishâne’de yetişmiş talebelerin içerisinde az sayıda “lisâna âşinâ” talebe çıkmakta ve gerek talebeler gerekse hocalar diğer devlet görevlerinde tercüme faaliyeti yürütmektedirler. Elbette bu durum Mühendishâne’deki tercüme ve telif faaliyetlerine menfî tesirde bulunmaktadır.

Gerek bilimsel ve teknik alanda gerekse siyasi anlamda “Avrupa mâlumatının miftâhı olan lisân-ı ecnebiyyeye vâkıf” Müslüman mütercim ve bilim adamlarının yetişmesi ihtiyacı Başhoca İshak Efendi’nin yaşadığı dönemdeki kıymetini ortaya koymaktadır. Zira Mühendishâne’nin kadrolu üç müterciminden birisi İshak Efendi’dir.<sup>35</sup>

---

<sup>34</sup> Beydilli, **a.g.e.**, s. 316.

<sup>35</sup> Diğer ikisi Zenop ve Bulgarzâde Yahya Efendi’dir.

Avrupa bilimlerinin Osmanlı eğitiminde ve bilhassa mühendishâneelerde yerini alması öncelikle bu bilimleri konu alan eserlerin tercümesini gerektiriyordu. Başhoca İshak Efendi'nin Osmanlı bilimine ve eğitimine yaptığı katkılardan en büyüğü bu tercüme faaliyetlerinde önemli bir yeri olmasıdır. Başhoca İshak Efendi Avrupa bilim ve teknik eserlerini Türkçe'ye ilk defa tercüme etmiş olmamakla beraber<sup>36</sup>, bu hareketi sistematikleştirmiş ve ansiklopedik bir eseri derleyebilme başarısını göstermiştir.

Başhoca İshak Efendi, tespit edilebildiği kadarıyla, 1826-1834 yılları arasında toplam on bir ciltlik on kitap neşretmiştir. Bunların dışında, kesinlik arz etmeyen, fakat müellifliği Başhoca'ya isnad edilen başka eserler de mevcuttur.<sup>37</sup>

Başhoca İshak Efendi'nin başlıca eserleri şunlardır:

1. Rekzi ve Nasbu'l-hıyâm<sup>38</sup>
2. Tuhfetu'l-Ümerâ fî Hıfzı'l-Kıl'a<sup>39\*</sup>

Eserlerinin pek çoğunu başhocalığı sırasında hazırlayan İshak Efendi bu iki eseri Divân-ı Hümâyûn tercümanlığı esnasında yazmıştır. İki kitap da harp teknikleri ile alakalıdır.

3. Medhal fî'l-Coğrâfya<sup>40\*\*</sup>

---

<sup>36</sup> Mühendislik ve çağdaş askerlik bilimleri ile alakalı eserlerin tercüme edilmesine Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn'un açılmasından çok daha önce (1795) başlanmıştır. Montecucculi'nin *Sanâyi-i Harbiyesi* ve Vauban'ın eserleri, Fransız Elçiliği'ndeki matbaada basılan De Lafitte-Clavé ve De Truguet gibi mühendislerin yaptığı tercüme eserleri bu ihtiyacın karşılanması anlamında önemli başlangıçlardır. Hatta daha sonra yapılan bu çevirileri Mühendishâne hocaları beğenmeyecek ve bizzat kendileri aynı eserleri tercüme edeceklerdir.

<sup>37</sup> İhsanoğlu, **a.g.e.**, s. 33.

<sup>38</sup> İshak Efendi, **Rekzi ve Nasbu'l-hıyâm**, Dersaadet, h. 1242 (1826).

<sup>39</sup> İshak Efendi, **Tuhfetu'l-Ümerâ fî Hıfzı'l-Kıl'a**, Dersaadet, h. 1247 (1827)

\* Bu iki eser haricindeki eserler İshak Efendi Başhocalık görevinde iken basılmıştır. Bu iki eser ise Divân-ı Hümâyûn Tercümanlığı görevinde iken basılmıştır.

<sup>40</sup> Hüseyin Rıfkı Tamânî, **Medhal fî'l-Coğrâfya**, tertib eden Başhoca İshak Efendi, h. 1247 (1831).

İshak Efendi'nin başhocalık görevi sırasında basılan ilk kitabı olma özelliğini taşımaktadır. Kitap Mühendishâne eski başhocalarından Hüseyin Rıfkı Tamânî'nin astronomi ile ilgili kitabının coğrafya kısmının bir özetidir.

#### 4. Usûlü's-Siyâğa<sup>41</sup>

İshak Efendi Mühendishane başhocalığına başladıktan sonra top dökümcülüğü ile ilgili olan bu eseri Fransızca eserlerden uyarlayarak tercüme edip yazmıştır. Eserde top dökümünde kullanılan madenler üzerinde durulmuş ve o güne kadar kullanılan top dökme tekniklerinden bahsedilmiştir. Osmanlı'da topçulukla alakalı yazılmış ilk kitap olma özelliğini taşımaktadır.

#### 5. Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziyye<sup>42</sup>

Dört ciltten oluşan ansiklopedik bir metin olma özelliğini taşıyan bu eserin en önemli özelliği yayınlandığı vakte kadar Osmanlı'da matematik, fizik, kimya, biyoloji, botanik, zooloji ve mineraloji gibi birçok tabîi ve riyâzi ilimleri bir arada sunmasıdır.

#### 6. Usûl-i İstihkâmât<sup>43</sup>

1832'de tamamlanmış olan eseri İshak Efendi Belvan adında bir Fransız mühendisin eserinden tercüme ettiğini girişte belirtmektedir. İstihkâmlarla alakalı olan eser toplam 12 bölümden oluşmaktadır.

---

\*\* İshak Efendi'nin başhocalığı döneminde basılan ilk eseridir.

<sup>41</sup> Başhoca İshak Efendi, **Usûlü's-Siyâğa**, Tabhâne-i Amire, 1831-1833 arasında basıldığı tahmin edilmektedir. Bkz. İhsanoğlu, **a.g.e.**, s. 34.

<sup>42</sup> El-Hacc El-Hafız Başhoca İshak Efendi, **Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziyye**, C. 4, Matbaa-i Âmire, h. 1247-1250. Ayrıca C. 4, Bulak Matbaası, 2. Bsk. Kahire, h. 1254, Detaylı bilgi bir sonraki başlık altında verilecektir.

<sup>43</sup> Başhoca İshak Efendi, **Usûl-i İstihkâmât**, Matbaa-i Âmire, h. 1250 (1834).

7. Aksu'l-Merâyâ fî Ahzi'z-Zevâyâ<sup>44</sup>

1832'de telifi biten ve 1835'te Matbaa-i Âmire'de basılan bu eser yükseklik ve mesafe ölçme aletlerinin kullanımı ile ilgili bilgileri ihtiva etmektedir. Daha çok pratik ihtiyaca yönelik hazırlanmış olan bu eser özellikle mühendis ve muvakkitlerin ilgisini çekmiştir. Kitap altı bölümden oluşmaktadır.

8. Kavâid-i Ressâmiyye<sup>45\*\*\*</sup>

9. Risâle-i Ceyb<sup>46</sup>

10. Er-Risâletü'l-Berkiyye fî Âlâtî'r-Ra'diyye<sup>47</sup>

## İKİNCİ BÖLÜM: ISI VE ELEKTRİĞİN TARİHİ

### 1. Antik Dönem

#### 1.1. Isı ve Elektriğin Tarihi

İlk insanın varlığından beri doğada ısı yayan varlıklar bulunmakta idi. İlk olarak Dünya'nın ve sistemdeki diğer gezegenlerin birincil derecedeki ısı ve ışık kaynağı olan Güneş "ısı" kavramını insanlığın gündemine sokmuştur. İkinci olarak doğada bulunan ateş, başlı başına bir ısı kaynağıdır. Varlığından bir şüphe duyulmayan ateşe yüklenen anlam ise coğrafyalar arasında farklılık göstermektedir. Bu tezin konusu ateşi ve ısıyı bilimsel ve felsefî bir olgu olarak incelemek olduğundan ateşe yüklenen mistik ve dînî anlam üzerinde durulmayacaktır.

---

<sup>44</sup> Başhoca İshak Efendi, **Aksu'l-Merâyâ fî Ahzi'z-Zevâyâ**, Matbaa-i Âmire, h. 1250.

<sup>45</sup> Başhoca İshak Efendi, **Kavâid-i Ressâmiye**, İ.Ü Merkez Kütüphanesi, T. Y. Nr. 6829, Rika, 168 yaprak; İTÜ Bilim ve Teknoloji Tarihi Araştırma Merkezi, nr. 24, rika 173+16 yaprak.

\*\*\*Bu eser ve sonraki eserler matbu değil el yazmasıdır.

<sup>46</sup> Başhoca İshak Efendi, **Risâle-i Ceyb**, İ. Ü. Merkez Kütüphanesi, T. Y. Nr. 714 kayıtlı kitabın 39b. varagından başlar, diğer nüshalar Kandilli Rasathanesi, nr. 345/2, nesih, yap. 14b-27b; Dar Saddam lil-i Mahtutat, nr. 6429, Irak, Bağdat.

<sup>47</sup> Başhoca İshak Efendi, **Er-Risâletü'l-Berkiyye fî Âlâtî'r-Ra'diyye**, Kandilli Rasathanesi, nr. 168/2, rika ile, yap. 21b-49b.

Ateş fizikten çok kimyanın kapsamına giren bir konudur. İnsan ateşi yoktan var etmemiş, farklı sebeplerle doğada hazır bir halde bulmuştur. Antik Çağ'da "ateşin evcilleştirilmesi" yani bir defa yakıldıktan sonra devamlı surette beslenerek yanar halde tutulması çok önemli bir sorun teşkil etmekteydi. Her kabilede yanan ateşi canlı tutmakla görevli bir kişi bulunmuş ve bu kişi toplum içerisinde yüksek bir mevkide ve büyük bir sorumluluğa sahip birisi sayılmıştır. Zira kabiledeki ateşin sönmesi demek kabilenin doğaya ve diğer düşmanlara karşı savunmasız kalması demektir. Antik Çağ'da ilk kıvılcım genelde mekanik enerjinin, yani sürtünmenin ısı enerjisine dönüştürülmesiyle elde edildiğinden asıl problem ateş söndükten sonra tekrar yakılabilmesi olmuştur. Çakmak taşı bu amaç için kullanılan bir doğal cisimdir.<sup>48</sup>

Antik Yunan'da ateş dört elementten bir tanesidir. İlk defa ateşi bir element -hatta en önemlisi- olarak zikreden filozof, Sicilyalı Empedocles'tir. Yeryüzündeki ateşin yanısıra gökyüzünde de Güneş ve yıldızların ateşi bulunmaktaydı. Bununla birlikte ateş az veya çok her cismin içerisinde bulunan ve cisimlerin içerisine nüfuz edebilen bir element (unsur) olarak görülmektedir. Örneğin bir odun parçasını ateşe attığınızda önce odunun içerisinde küçük su damlacıkları çıkmakta, daha sonra o su damlacıkları buharlaşarak havaya karışmakta son olarak odun yanarak kül haline dönüşüp toprak benzeri bir madde haline dönüşmektedir. O halde dört element her cismin içerisinde bulunur ve ateş bu dört elementten bir tanesidir. Antik Çağ'da elementlerin değer hiyerarşisi ise coğrafyadan coğrafyaya değişmektedir. Ateş,

---

<sup>48</sup> J. D. Bernal, **The Extansion of Man: A History of Physics Before the Quantum**, MIT Press Classics, 1972, s. 39.



Yunanlılar için en önemli element iken Çinliler için toprak en önemli element özelliğini taşımaktadır.<sup>49</sup>

Antik Yunanca’da kehribar anlamına gelen *electron* sözcüğü, Latince’de kehribar gücü anlamına gelen *electric* olarak kullanım alanı bulmuştur. Daha sonra William Gilbert (1544-1603) “kehribar gibi” anlamına gelen *electricus* sözcüğünü kullanmış ve son olarak, Sir Thomas Browne (1605-1682) *Pseudodoxia Epidemica* kitabında *electric* terimiyle ilk defa kullanmıştır.

Elektrik tıpkı ateş gibi ilk insanların doğada karşılaştıkları olaylardan bir tanesidir. İnsanlar şimşek, yıldırım, bazı deniz hayvanlarının çarpması, amberin bir yün parçasına sürüldüğünde saman parçacıklarını çekmesi gibi doğa olaylarından haberdardılar. Aynı şekilde doğal mıknatıslar sayesinde manyetizma konusunda bilgiye sahiptiler. Fakat hem elektrik hem de manyetik özellik yine mistik bir anlam ifade ediyordu. İlerleyen zamanlarda mıknatıs pratik amaçlarla kullanılmasına rağmen elektriğin üretilmesi veya doğadaki elektriğin kullanılması 17. Yüzyıl gibi çok çok uzun bir zaman sonra gerçekleşecektir.<sup>50</sup>

## **2. Osmanlı Öncesi Ortaçağ İslam Dönemi ve 18. Yüzyıl Öncesi Osmanlı Dönemi**

### **1.1. Isı ve Elektriğin Tarihi**

18. yüzyıla kadar Osmanlılar’daki tabîi ilimlere ait eserler Osmanlı öncesi İslam dünyasında gelişen tabîi ilimlerin bir devamı niteliğindedir. Bu sebeple

---

<sup>49</sup> Bernal, **a.g.e.**, s. 82.

<sup>50</sup> Sevim Tekeli, “Batılılaşmada Son Dönem: İshak Hoca”, **Atatürk Kültür Merkezi Erdem Dergisi**, Cilt 4, Sayı 11, s. 443.

Osmanlılar dönemindeki tabî'i ilimlerin seyrini anlamak için İslam dünyasında Osmanlı öncesinde var olan tabî'i ilimlere bakılması zorunluluk arz etmektedir. Osmanlı öncesinde tabî'i ilimler, felsefî ilimlerin en alt tabakası sayılan el-'İlmü't-Tabî'i ismiyle anılıyordu ve el-Mebadî' (temel prensipler), el-Âsâr ve'l-'Ulviyâ (Meteoroloji), Kevn-Fesâd (varoluş-yokoluş), es-Semâ' ve'l-'Âlem, Meâdin (Madenler), Hayvânât (zooloji) ve Nebâtât (botanik) olmak üzere yedi ana kısma ayrılıyordu. Kimya -ya da Antik Çağ'daki adıyla Simya- bu ilimlere birleştirilmemiş ve ayrıca bir ilim dalı olarak kabul görmüştür.<sup>51</sup>

İslam dünyasında fizik çalışmalarını oluşturan belli başlı klasik eserler bulunmaktadır. Bu eserlerin yazarları başta İbn Sînâ (ö. 1037), Mûsâ b. Şakiroğulları (9. yüzyıl), İbnü'l-Heysem (ö. 1040), Ahmed b. 'Îsâ (ö. 1245), Ebu Sehl el-Kuhî (ö. 1014), el-Hâzîn, Esîrüddin el-Ebherî (ö. 1263), Necmüddin el-Kâtibî (ö. 1277), Ebu'l-'Izz El-Cezerî (ö. 1206), Kemâlüddin el-Fârisî (ö. 1320) ve Takiyyüddin er-Râsid (ö. 1585) gibi alimlerdir. Bu alimlerin eserlerinin temel olarak dayandığı antik kaynaklar ise Philon, Heron, Pappus, Archimedes, Aristoteles gibi eski Yunanlı filozoflardır.

Bu alimler fizikle alakalı olarak daha çok tabiattaki cisimlerin görülmesi, ışık ışınlarının sapma, kırılma ve yansıması, taşınan cisimlerin ağırlık merkezleri, az bir kuvvetle çok ağır cisimleri kaldırma ve taşıma, cisimleri atma, yüksek yerlere su çıkarma, boşluğun imkansızlığı prensibine göre işleyen âletler, mekanik saatler, su saatleri gibi konularda çalışmışlardır. Bu konular günümüzde optik, statik, dinamik,

---

<sup>51</sup> İhsanoğlu, **OTTİLT**, C. 1, s. XLIII.

mekanik, balistik, hidrostatik, jeofizik gibi hususi çalışma alanları olarak isimlendirilmişlerdir.<sup>52</sup>

Ateşin veya ısıнын ne olduğuna dair iki temel görüş mevcuttur: İlki 11. yüzyıl alimlerinden Ebû Reyhân el-Birûnî'nin de savunduğu “Doğal ateş bir elementtir ve bu element her cisimde belli miktarda bulunur. Ateşin bulunmadığı cisim yoktur. Çünkü ateşsizlik durumu mutlak soğuk olmayı gerektirir ki mutlak soğukluk teoride mümkün olmakla beraber doğada bulunamaz” fikridir.<sup>53</sup> İkincisi ise 13.yy. İslam alimlerinden Abdullah el-Beydâvî'nin de savunduğu “Doğal ateş ya parçalanmış bir atomdan çıkan kıvılcım parçacıklarından oluşur ya da atomların bizzat hareket ve devinimleri sonucu açığa çıkar” görüşüdür.<sup>54</sup>

Bununla birlikte ısı ve elektrik bahisleriyle alakalı Osmanlı öncesi İslam alimleri tarafından yapılmış çalışmaların hem sayısı hem de hacmi pek fazla değildir. Daha çok küçük risaleler şeklinde yapılan çalışmalar kar, buz, don, sis, şimşek, yıldırım, dört unsur, sıcaklık-soğukluk ve bu olgu-olayların sebepleriyle alakalıdır.<sup>55</sup>

Osmanlılar kendilerinden önceki İslam alimlerinin yaptıkları çalışmaları devralmışlardır. 18.yüzyıla kadar hemen hemen sadece bu geleneğin devam ettirildiği söylenebilir. Osmanlı medreselerinde ise *Hidâyetü'l-hikme*, *Hikmetü'l-'Ayn*, *el-İşârât ve't-Tenbîhât*, *el-Mevâkıf*, *el-Makâsıd* gibi eseeler okutulurken aynı zamanda bu eserlerin bir kısmı olan ve esas itibarıyla Aristoteles'in *Physica*'sından mülhem olarak yazılmış olan ve maddenin vasıfları, hareket, zaman, mekân, ışık ve

---

<sup>52</sup> Cevat İzgi, **Osmanlı Medreselerinde İlim**, C. 2, İstanbul: İz Yayıncılık, 1997, s. 107.

<sup>53</sup> M. S. Asimov, **The Age of Achievement: the Historical, Social and Economic Setting**, Cilt 4: Kısım 1 Clifford Edmund Bosworth, 1999, s. 211–212.

<sup>54</sup> Abdullah İbn Ömer el-Baydâvî; Edwin Elliott Calverley; James Wilson Pollock, **Nature, man and God in medieval Islam: 'Abd Allah Baydawi's text, Tawali' al-anwar min matali' al-anzar**, Leiden: Brill Publishers, 2002, s. 409, 492.

<sup>55</sup> İhsanoğlu, **OTTİLT**, C. 1, s. LIII.

ses gibi doğa olaylarının anlatıldığı “tabî’iyyât” bahisleri de okutulmuştur.<sup>56</sup> Medreseler haricinde de farklı mekanlarda tabî’i ilimler çalışmaları ve eğitimi devam etmiştir.<sup>57</sup>

Antik Çağ’da olduğu gibi Ortaçağ İslam dünyasında da elektrik şokunun bilhassa tıbbî amaçlar için kullanılmıştır. Bunun için bazı balıklara dokunulduğunda elektrik şoku vermesi ve ağrıyan yüzeye bu balıkların dokundurulmasıyla bu ağrının geçtiği iddiası bu uygulamanın uzun bir süre devam etmesine sebep olmuştur.

### 3. Erken Modern Dönem

#### 3.1. Isı Tarihi

16.yüzyıl Avrupası’nın bilgi birikimine bakıldığında temel kaynağı 11. ve 12.yüzyıllarda İslam alimlerinin yapmış olduğu Antik Yunan dönemi eserlerinin tercümelerinin olduğu görülecektir. Antik Yunan’da ve sonra Ortaçağ İslam dünyası Hikmet-i Tabî’iye (doğa felsefesi) adıyla yapılan bu aktif bilgi çalışması Isaac Newton’ın (1643-1727) *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* isimli kitabından sonra “Bilim” (Science) adını alacaktır. Newton’a gelinceye kadar Francis Bacon (1561-1626), Galilei Galileo (1564-1642), René Descartes(1596-1650), Robert Boyle (1627-1694), John Locke (1632-1704) gibi doğa filozofları, ateş ve ısı ile alakalı fikirler yürüttüler. Konunun felsefî açıdan ele alınmasıyla birlikte ilk defa 17.yüzyılda deneysel bazı girişimlerde de bulunulması neticesinde ateş ve ısı ile alakalı daha gözle görülür bilimsel gelişmeler yaşanmıştır. Cam işçiliğinin Avrupa’da gelişmesiyle birlikte ilk defa 1626 yılında sıcaklık ölçen bir alet olan

---

<sup>56</sup> İzgi, a.g.e., s. 108.

<sup>57</sup> Ayrıca Bkz: Salim Aydı, “Medrese ve Tekke Dışındaki Eğitim Müesseseleri Tarihi Literatürü”, **Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi**, Türk Eğitim Tarihi Sayısı, Güz 2008, Sayı 12, s. 139-180.

“termometre” kullanılmıştır.<sup>58</sup> Termometre yardımıyla sıcaklık ölçmenin faydalarının anlaşılmasıyla termometrelerin çeşitleri de çoğalmış ve daha üstün yapıda olanları üretilmeye başlanmıştır. Hava ve alkol termometrelerinin ardından ilk defa Daniel Gabriel Fahrenheit (1686-1736) tarafından 1724 yılında civa termometresi kullanılmıştır. Böylece madenlerin de erime noktaları hesaplanabilmiş ve termometre pratik amaçlar için rahatça kullanılabilmiştir.

1761 yılında Joseph Black (1728-1799) buzun erimesi esnasında suyun sıcaklığının değişmediğini gözlemleyerek “gizil ısı” teorisi geliştirir. Bu teori sonraları ateşin akışkan bir cisim ve sıcaklıkla ısının farklı kavramlar olduğunun anlaşılması için önemli bir rol oynayacaktır. Nitekim Başhoca İshak Efendi’nin de eserlerini kullandığı bir kimyacı olan Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794) ısının akışkan ve ağırlıksız bir cisim olmadığını söyleyerek Kalorik Teorisi’ni teklif etmiş ve Oksijen’in yanma işlemi için vazgeçilmez olduğunu yaptığı deneylerle ispatlamıştır.<sup>59</sup>

Tüm bu gelişimlerin arka planına bakıldığında Avrupa’da açılan maden ocaklarının bu gelişmelerde önemli rol oynadığı görülmektedir. Maden ocaklarında biriken suyun pompalanması için gerekli olan gücün elde edilmesi o dönemde bilim adamlarının en çok ilgi gösterdiği problemlerin başında geliyordu. Nitekim önce hava pompaları geliştirilecek, vakumun oluşturulması için bronz küreler üretilcek ve hareketin devamlılığının sağlanabilmesi için buhar makinası fikri ortaya konulacaktır. Bu tarihten sonra modern dönemde ısının bir enerji olduğu, sıcaklık ve ısının farklı kavramlar oldukları, gazların hareket ederek kinetik enerji kazandıkları

---

<sup>58</sup> Christopher J. T. Lewis, **Heat and Thermodynamics-A Historical Perspective**, London: Greenwood Press, 2007, s. 7.

<sup>59</sup> Lewis, **a.g.e.**, s. 19.

anlaşılabak, ısı teorisi oluşturularak termodinamik yasaları önce üç kanun şeklinde teklif edilecek ve daha sonra bunlara bir dördüncü kanun da eklenerek, yasalar günümüzdeki halini alacaktır.<sup>60</sup>

### 3.2.Elektrik Tarihi

Elektrik de ısı konusunda olduğu gibi daha çok modern öncesi ve modern dönemde büyük atılımların gerçekleştirildiği bilimsel alanlardan bir tanesidir. İlk defa Francis Hauksbee'nin (1666-1713) bir barometrenin bir yerden bir yere götürülmesi sırasında cıvanın sütünde bir ışığın oluştuğunu fark etmesi ve bu ışığın oluşma sebebinin bir tür elektrikleme olayı olduğunu kanıtlaması elektrik alanındaki gelişmelerin miladı kabul edilmektedir.<sup>61</sup>

Hauksbee, havası boşaltılmış cam bir kürenin bir eksen etrafında döndürülürken çıplak elle bu küre üzerinde bir sürtünme sağlanacak olması durumunda uzun bir kıvılcımın üretilebileceğini, hatta kitap okunacak kadar yüksek oranda bir ışık sağlanabileceğini ispatlamış bir statik elektrik üretim makinası icat etmiştir.<sup>62</sup>

Daha sonra Stephen Gray (1666-1736) iletken ve yalıtkan cisimleri birbirinden ayırt etmiş ve elektriğin bir tel yardımıyla istenilen uzaklığa taşınabileceğini ispatlamıştır. Bilhassa halkın elektrik deneylerini bir gösteri gibi algılayıp yoğun ilgi göstermesi, bilim adamlarını bu yönde çalışmaya itmiştir. Bu alandaki çalışmalar sürdürülmeye devam ederken ilk ilkel kondansatör olan Leyden şişesi veya diğer adıyla leyden kavanozu 1745 yılında, Hollandalı fizikçi Pieter van

---

<sup>60</sup> Bernal, **a.g.e.**, s. 287.

<sup>61</sup> Bernal, **a.g.e.**, s. 311.

<sup>62</sup> Tekeli, **a.g.m.**, s. 444: A. Wolf, **A History of Science Technology and Philosophy in the Eighteenth Century**, London, 1952, 2. Bsk., s. 215.

Musschenbroek'in (1700–1748) ve E. G. von Kliest (1777-1811) tarafından elektriğin bir şişenin içerisine hapsedebileceği düşüncesiyle bulunmuştur. Şişe ismini bu bilim adamlarının yaşadığı şehir olan Leyden şehrinden almıştır. Yalıtkan ipekten iplerle asılmış, içi su dolu ve tıpasının içinden suya daldırılmış pirinç bir tel geçen, dışı ve içi metal folyo kaplı cam bir kavanoz ile deney yapan Musschenbroek ve von Kliest, suda oluşan elektrik yükünü, deney asistan rastlantı sonucu tele dokununcaya kadar farkına varmamışlardır. Uzun bir süre elektrik biriktirmiş olan kabın aniden elektrik yükünü boşaltması, asistanın şok geçirmesine neden olmuştur. Bu olay, bilinen ilk yapay yüksek gerilim elektrik çarpması olmuştur. Leyden kabının elektrik depolayabiliyor olması, elektrikle ilgili pek çok diğer çalışmaların da başlangıcı olmuştur. Uzunca bir telin ucuna bir uçurtma bağlayıp ortasına Leyden Şişe'sini yerleştiren ve yağışlı bir havada yıldırımın Leyden Şişesi'ne hapsetmeyi düşünen Benjamin Franklin (1706-1790), bu deneyi sonucunda bazı sonuçlara ulaşmıştır.<sup>63</sup>

Frankline'e göre yıldırım ve şimşek birer elektrik olayıdır. O halde elektrik kıvılcımları da belli bir büyüklüğe ulaştığında yakıcıdır. Her ikisi de canlıları öldürür. (Franklin bir defasında Leyden Şişesi'ne bir tavuğu bağlayarak öldürmüştür. Aynı şekilde Franklin'in uçurtma deneyini yapmak isteyen başka bir bilim adamı St. Petersburg'da elektrik şokuyla hayatını yitirmiştir). Her ikisi de manyetizma ile alakalıdır. Manyetizmayı yok eder hatta mıknatısın kutbunu çevirebilirler. Her ikisi de madenleri eritirler.<sup>64</sup>

Franklin aynı zamanda yıldırımın toprağa nakleden paratoner aletini yaparak elektriğin bir eğlence malzemesi olmasından çok öte, onun verebileceği zarar engel

---

<sup>63</sup> Tekeli, **a.g.m.**, s. 444: A. Wolf, **a.g.e.**, s. 254.

<sup>64</sup> Tekeli, **a.g.m.**, s. 444: A. Wolf, **a.g.e.** s. 255.

olabilecek faydalı bilimsel bir ürün de ortaya çıkarmıştır. Bu icadı sayesinde pek çok bilim kuruluna girebilmiştir.<sup>65</sup>

Bu noktaya kadar, elektriksel çalışmalar tamamen niteliksel ve uygulamaya dönük olarak devam etmiştir. Charles Augustin de Coulomb'un (1736-1806) elektrik yüklerinin hareketlerine dair matematiksel teklifi, ileride ismini Coulomb Yasası olarak tanınacak ve elektrik çalışmaları böylece matematiksel bir boyut kazanacaktır. Coulomb'un ardından Luigi Galvani (1737-1798) hayvansal elektrik üzerine çalışarak elektriğin kurbağa bacaklarında kasılmalara yol açtığını keşfedecek, hayvansal elektriğe şiddetle karşı çıkan Alessandro Volta (1745-1827) elektriği bir pile hapsedecektir. Michael Faraday (1791-1867) ise, manyetizma ve elektrik arasındaki ilişkiyi bularak manyetizmadan mekanik yollarla elektrik üretecek ve elektromanyetizma kavramını matematiksel modellemesiyle beraber teklif edecektir. Bundan sonra Joseph Wilson Swan (1828-1914) ve Nikola Tesla'nın (1856-1943) çalışmalarıyla elektrik geniş coğrafyalarda ve alanlarda kullanım imkânı bulacak ve sanayiden aydınlatmaya, iletişimden mekaniğe her alanda çok büyük gelişmelere sebep olacaktır.<sup>66</sup>

---

<sup>65</sup> Bernal, **a.g.e.**, s. 318.

<sup>66</sup> Tekeli, **a.g.m.**, s. 444: Wolf, **a.g.e.**, s. 260-267.



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: MECMÛA-İ ULÛM-İ RİYÂZİYE

İshak Efendi'nin en geniş hacimli ve kendisine şöhret getiren eseri *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziyye* isimli ansiklopedik eseridir. Askerî teknik okullar ve mühendishâneler tecrübesi Osmanlı'da sayıları çok olmasa da Avrupa bilimine ve lisanına âşına bir mühendisler zümresi oluşturmuştu. Bu mühendisler askerî okulların kütüphanelerinde bulunan ve pek çoğu Fransızca olan mühendislik kitaplarını tercüme etme ihtiyacı duymuşlardır.

Başhoca İshak Efendi de eserinin mukaddimesinde<sup>67</sup> talebenin “...*kütüb-i efrenciyyeden tercime ve tenkîh ile tahsîlini murâd idüp erbâb-ı isti'dâdın ilm-i hisâbdan bed' eylererek tâ hikmet-i tabîyyeye varıncaya ulûm-i riyâziyyenin her birini sırasıyla tahsîl idüp kütüb-i sâireye ihtiyacdan müstağnî olması sûreti çokdan...*” beridir gerekli olduğunu belirterek, dört ciltten oluşan *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziyye* isimli eseri neşretme ihtiyacını hissetmiştir. *Mecmûa*'dan önce de Avrupa kaynaklı tercüme ve telif eserleri bulunmasına rağmen Başhoca İshak Efendi bu eserlerin “dağınık” bir halde bulunduklarını ve “eski tarzda” yazılmış olduklarından dolayı kolay istifade edilecek mahiyette olmadıklarını belirtmektedir.<sup>68</sup>

Basımından önce ilk cildi Sultan II. Mahmud'a takdim edilen eser hem bizzât pâdişah tarafından hem de diğer resmî erkân tarafından büyük ilgi görmüştür. Hemen akabinde kitabın Matbaa-i Âmire'de basılması emredilmiştir. İlk cildi 1831 yılında basılan bu eserin ikinci cildi aynı yıl Kasım ayında, üçüncü cildi 1832 yılının ilk aylarında ve nihayet dördüncü cildi 1834 yılının sonlarına doğru basılarak eser

---

<sup>67</sup> İshak Efendi, **Mecmûa**, C. 4, s. 4.

<sup>68</sup> İshak Efendi, **Mecmûa**, C.4, s. 7.

tamam olmuştur.<sup>69</sup> Hatta Sultan II. Mahmud kendisine takdim edilen birinci cildi okumuş, tahkîk ve tenkît etmiş, eserle alakalı müsbet görüşlerini Kaymakam Paşa'ya (sadrazam vekili) bildirmiş, eserin dört cildinin de basıldıktan sonra kendilerine bir takımın takdim edilmesini emretmiştir.

*Mecmûa* dört ciltten oluşmaktadır. Her bir cilt bir mukaddime ile başlamaktadır. Mukaddime'de o ciltte hangi konuların anlatılacağı belirtilmiştir. Eser genel olarak on iki ayrı "ilim"den müteşekkildir:

1. İlm-i hisâb (Aritmetik)
2. İlm-i Cebir (Cebir)
3. İlm-i Hendese (Geometri)
4. Hendese-i A'lâ (Yüksek Geometri) veya İlm-i Mahrûtiyât (Koni Kesitleri)
5. İlm-i Hesâb-ı Tamâmî ve Tefâzulî (İntegral ve Diferansiyel Hesap)
6. Usûl-i Hikmet-i Tabîi (Fizik)
7. İlm-i Cerr-i Eskal (Mekanik İlmi)
8. İlm-i Menâzir (Optik İlmi-Perspektif)
9. İlm-i Ecsâm-ı Nâriye ve Elektrik (Ateşli Cisimler ve Elektrik İlmi)
10. Usûl-i Müsellesât-ı Küreviye (Küresel Trigonometri)
11. İlm-i Hey'et (Astronomi İlmi)
12. İlm-i Hikmet-i Tabîiye-i Mahsûs (Özel Tabîi İlimler: Zooloji, anatomi, akustik, botanik, mineraloji, doğa olayları, kimya)

Yine her bir cilt içerisinde öncelikle genel olarak "ilim"ler tasnifi yapılmış daha sonra her "ilim" makalelere bölünmüş, makaleler "bâb"lara ayrılmıştır. Gerekli

---

<sup>69</sup> İhsanoğlu, a.g.e., s. 53.

görülürse “bâb”ların altında “fasıl”lar açılarak konular örnekler üzerinden daha detaylı bir şekilde irdelenmiştir. Bununla birlikte bazı “bâb”ların sonunda veya başında “tenbîh” adı verilen, başlığın sonrasına veya öncesine dâir uyarılarda bulunularak muhatab bilgilendirilmiştir. Her cildin sonunda “şekil” adı verilen çizimler bulunmakla beraber “cedvel” diye isimlendirilen ve çeşitli hazır hesaplamalardan oluşan tablolar cildin sonuna değil, ilgili “bâb”ın ortasına veya içerisine yerleştirilmiştir. Fakat bu sınıflandırma tablolar şeklinde değil, Arapça rakamlar ve harflerle düz yazı şeklinde yapılmıştır. Her cildin başında o ciltteki tasnifin belirtildiği bir fihrist mevcuttur.

Yukarıda belirtilen sınıflandırma yer alan ilimlerden Aritmetik (İlm-i hisâb), Cebir ilmi (ilm-i cebir) ve Geometri (ilm-i hendese) konuları *Mecmûat*’ın ilk cildinde; Hendese-i A’lâ (Yüksek geometri) veya İlm-i Mahrûtiyât (Koni kesitleri: Hiperbol, Parabol, Elips) ve İlm-i Hesâb-ı Tamâmî ve Tefâzulî (İntegral ve diferansiyel hesap) konuları ikinci cildinde; Usûl-i Hikmet-i Tabîiyye (Fizik), İlm-i Cerr-i Eskal (Mekanik İlmi) ve İlm-i Menâzir (Optik İlmi-Perspektif) konuları üçüncü cildinde; İlm-i Ecsâm-ı Nâriye ve Elektrikiyye (Ateşli cisimler ve Elektrik taşıyan cisimler ilmi), Usûl-i Müsellesât-ı Küreviye (Küresel Trigonometri) İlm-i Hey’et (Astronomi İlmi) ve İlm-i Hikmet-i Tabîiye-i Mahsûs (Fizik) dördüncü ve son cildinde bulunmaktadır.<sup>70</sup>

## **1. *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye*’de Nâr (Ateş) ve Harâret (Isı-Sıcaklık) Bahsi:**

*Mecmûa*’nın dördüncü cildinin ilk makalesi ateşli cisimler ilminde doğal ateşin mâhiyeti, özellikleri ve keyfiyetini içerir. Makalenin ismi “ilm-i bahs-i ecsâm-ı

---

<sup>70</sup> İshak Efendi, *Mecmûa*, Fihristler: C. 1, s. 2-7; C. 2, s. 2-6; C. 3, s. 2-8; C. 4, s. 2-9.

nâriyeden nâr-ı tabî‘inin mâhiyeti ve hakîkatini ve havas ve keyfiyetini hâvi makale-i evvel”dir. Bu makale öncelikle bir mukaddime ile başlar. Birinci bâb ateşin yaptığı işleri ve etkilerini anlatır. İkinci bâb ateşin elde edilmesinde izlenecek yollar ile alakalıdır. Üçüncü bâb, ateşin beslenmesi ve yanma işleminin devamı konusunu işler ve son olarak dördüncü bâb, sıcaklık ve ısı dengesi (termometri) konularını içerir. Makalenin hiçbir yerinde matematiksel bir işlem veya denklem bulunmamakla beraber belli oranlar ve sayılar verilmektedir.

İlk bâbda öncelikle doğal ateşin mâhiyeti ve özellikleri ele alınmıştır.<sup>71</sup> İshak Efendi ateşi bir cisim veya cismin hareketi olarak betimler. Sebebin sebebiyet teşkil ettiği şeyden ayırt edilebileceği gibi sıcaklık da ateşten kolayca ayırt edilebilir. Ateş akışkan (seyyâl) bir cisimdir. Hatta yumuşak akışlı diğer cisimlerle kuvvet olarak eşittir. Isı veya onun kaynağı olan ateş, sert cisimlere dahi nüfuz edebilir. Bununla birlikte İshak Efendi ışık ve ateşin birbirinden farklı şeyler olduğunu ve bu bahsin ilm-i menâzırda belirtildiğini söyler.<sup>72</sup>

Ateş esnek bir cisimdir. Öyle ki ısı ve onun kaynağı olan ateş bir cisme nüfuz ettiğinde hem gaz, hem sıvı hem de katı maddelerin hacimleri artar. Ateşin bir cisimden çıkışı veya başka bir cisme girişi akışkanlığı ve esnekliği (elastikiyet) sayesinde. Zira ateşin içine girdiği cismin hacmini genişletebilmesi için kendisinin de hacminin geniş olması gerekmektedir. İshak Efendi bu konuyu açıklamak için, soğuk bir topun ağzına sıkışmış güllenin top ısındığında sıkışmadığı örneğini vererek ispat yoluna gider.

---

<sup>71</sup> Burada belirtmelidir ki: Isı ve sıcaklık kavramları *Mecmûa*’da birbirinden tamamen tefrîk edilmiş kavramlar gibi gözükmemektedir. Zira “harâret” hem ısı hem de “sıcaklık” anlamına gelebilmektedir. Dolayısıyla bu kısımda anlam karmaşasına yol açmamak için günümüz modern fizik çalışmalarında kullanıldığı şekliyle ısı ve sıcaklık terimleri kullanılacaktır. Isı ve sıcaklık arasındaki fark için bkz: Christopher J. T. Lewis, **Heat and Thermodynamics**, London: Greenwood Press, s. 1-23.

<sup>72</sup> İshak Efendi, **Mecmûa**, C. 4, s. 3.

İshak Efendi ateşin bütün cisimleri seyrelterek erittiğini söyler. Çünkü sıcaklık cisimlerin hacimlerini artırırken aynı şekilde cismin parçaları arasındaki uzaklığı da artırdığından, cisim daha az yoğun hale gelecektir. Bununla birlikte soğukluk, cisimlerin parçalarını sıkıştırıp, onları katılaştırır. Fakat bu durumun istisnaları da mevcuttur. Örneğin suyun donması olayında buzun hacmi suyunkinden daha fazladır.

Isı, dünyadaki bütün cisimlere yayılmıştır, her cisimde vardır. Bu sebeple ısı her an denge durumuna gelmeye meyleder. Çünkü her cisimde farklı seviyelerde bulunması, esnek ve akışkan olması ona bu özelliği vermektedir. Fakat ısıнын bu girişkenliği suya benzemektedir. Nasıl ki su süngere kolayca girmekte fakat sert metal cisimlere girememektedir, aynı şekilde ısıнын da cisimlere girişkenliği muhteliftir.<sup>73</sup>

İshak Efendi, ateşin ağırlığı olan bir cisim olduğunu belirtir. Zira cisim olmak bir ağırlığı olmayı gerektirmektedir. Bununla birlikte eski filozoflardan bazılarının yanan bir cismin ağırlığının arttığını söylediklerini, bunun sebebinin de ateşin o cisimlere girmesiyle ağırlıklarının artırmaları olduğunu söyler. Fakat İshak Efendi bu görüşün isabetsiz olduğunu ve ağırlık artmasının sebebinin hava ile madenin etkileşime girmesi olduğunu belirtir.<sup>74</sup>

Birinci bâbda ateşin yaptığı işler ve etkileri anlatılmaktadır. Öncelikle ateş cisimleri seyrelterek eritir ve hacimlerini artırır. Fakat erime sıcaklıkları veya cisimlerin ateşe dayanıklılıkları birbirinden farklılık arz eder. Madenler veya madenimsi cisimler ateş verildiklerinde önce hacimleri artar sonra azalır. Bir süre

---

<sup>73</sup> İshak Efendi, **Mecmûa**, C. 4, s. 5.

<sup>74</sup> İshak Efendi, **Mecmûa**, C. 4, s. 6.

sonra da buharlaşmaya ve yanmaya başlar. İshak Efendi bu kısımda iki tür ateşten bahseder. Birincisi, bütün diğer ateşlerin müsebbibi olan ve doğada tek başına bulunan doğal ateş (*nâr-ı tabî'î*) ikincisi ise doğal ateş tarafından tutuşturulan ve doğada bir arada bulunan işlenmiş-yakılmış ateş (*nâr-ı amelî*).

Buna ilave olarak bu bâbda, alevin yanan bir cisimden nasıl ve neden çıktığı, nasıl yanma işleminin devamlı bir surette yenileneceği, yanma işlemi bittiğinde oluşan küllerin mâhiyeti ve kirecin oluşum safhaları anlatılmaktadır. Ayrıca ateşin sanayide üretim amacıyla hangi alanlarda kullanıldığından bahsedilmektedir. Öyle ki madenlerin eritilme süreci ve bu süreçte kullanılan “pota”ların nasıl üretildiği, cam ve kristallerin üretimi açıklanarak bu üretimlerde ortaya çıkan bazı özel durumları da bildirilmektedir.<sup>75</sup> İshak Efendi bu kısımda ateşin yalnızca altını buharlaştıramadığı bilgisini verir. Daha sonra aynalar ve aynaların ışığı kırması sonucunda ateşin çıkması meselesine değinir ve ancak yanabilen cisimlerden duman çıkabileceğini söyler.

İkinci bâbda ateşin tutuşması için gerekli olan şartlardan ve tutuşma şekillerinden bahsedilir. Tutuşturmanın birinci yolu yanıcı bir maddenin alev ile tutuşturulmasıdır. İkinci yol, bir çakmak taşının demire veya çelike hızla vurulması veya iki kuru odun parçasının birbirine hızla sürtülmesidir. Üçüncü yol gün ışığının bir mercek veya ayna yardımıyla kuru yanıcı maddelere odaklanarak aksettirilmesidir. Bir diğer çeşit tutuşturma şekli ise bitkilerin ezilmesi ve çürümesinin ardından gerçekleşen tutuşmadır. Son olarak İshak Efendi bazı

---

<sup>75</sup> İshak Efendi, **Mecmûa**, C. 4, s. 7.

maddelerin birbirine karıştırıldığında dahi tutuşup alevlendiğinden bahsederek bu bâbı sonlandırır.<sup>76</sup>

Üçüncü bâbda ateşin beslenmesi için bazı seçenekler tartışılmıştır. Daha fazla yanıcı olan maddelerin az yanıcı maddelerle beraber yakıldığında yanma işleminin daha verimli olacağı söylenmektedir. Bu kısımda İshak Efendi, taşların yanıcı olanlarından ve yanıcı olmayanlarından başlıcalarını sıralamaktadır. Yanma işleminin devamı için en önemli gerekliliklerden bir tanesi de ateşin hava ile beslenmesidir. Hava almayan ateş devamlılığını sürdüremez. Bu konuda verilen örnek ise bir ocağın yanarken içindeki ateşe hava gelmedikçe yanmadığıdır.<sup>77</sup>

Dördüncü ve son bâb sıcaklık ve termometre konusuna ayrılmıştır. Doğal ateşin hissedilebilmesinin tek yolu bizzat hareketin olmasıdır. Nasıl ki ışık gözdeki görme sinirlerine düşerek görme işlemi gerçekleşir veya dokunma sinirleri dokunma aletini hissederek dokunma duygusu oluşursa aynı şekilde sıcaklık da doğal ateşin hareket etmesiyle hissedilir. -Zira ateş bir cisim olarak telakkî edildiğine göre sıcaklığın hissedilmesi ancak onun hareketiyle mümkündür. Doğal ateşin hareketi nasıl ki sonsuz büyüklükte olabilirse aynı şekilde sıcaklığın derecesi de o nispette sonsuza uzanabilir. Soğukluk bir “emr-i ademî”dir. Yani ateşin hareketsiz kalması veya yokluğu durumudur. Fakat mutlak soğukluk durumu düşünülebilir olmakla beraber gerçekliği yoktur. Çünkü ateş ufak bir parça dahi olsa dengeye ulaşma temâyülü sebebiyle hiçbir zaman vâki değildir. Bu sebeple doğal ateşten tamamen soyutlanmış hiçbir cisim yoktur. Aslında İshak Efendi doğal ateşin hem elastiki hem de akışkan bir cisim olmasından dolayı doğada gerek erimiş gerek gaz halde bulunan

---

<sup>76</sup> İshak Efendi, **Mecmûa**, C. 4, s. 10.

<sup>77</sup> İshak Efendi, **Mecmûa**, C. 4, s. 11.

her bir cisimde bi'l-kuvve bulunduğunu; hatta hareketin bizzat doğal ateşin bulunma sebebi olduğunu zikretmektedir.<sup>78</sup>

İşte akışkan olan ve her bir cisimde hâl-i hazırda mündemiç bulunan doğal ateş bir “mizân”a yani dengeye kavuşma ihtiyacındadır. Bu sebeple herhangi sıcak bir cisim ile görece soğuk bir cisim birbirine temas ettiğinde sıcak cisimdeki akışkan ve esnek olan doğal ateş soğuk cisime geçmeye başlar. Dolayısıyla belli bir süre sonra iki cismin sıcaklıkları dengeye kavuşur. Sıcaklığı hissetme fiilinin de insanı yanıltacağını söyleyen İshak Efendi, bir kimsenin sağ elini gayet ısıtmış ve sol elini karda üşütmüş bir şekilde aynı suya soktuğunda o kimsenin sağ elinde üşüme sol elinde ise ısınma hissedeceğini dolayısıyla sıcaklığı hissetmenin de izâfî bir duygu olduğunu zikreder.

İshak Efendi, ateşin sıcaklık dengeye kavuşuncaya kadar -ki bu hareketinden sonra kendisinin “mîzânü'l-harâret” ismini verdiği termometreler bahsine geçer. İshak Efendi'nin termometreyi bu şekilde adlandırmasının temel sebebi, bu aletin çalışma prensibinin ısısal denge durumuyla doğrudan alakalı olmasıdır. Ortamın sıcaklığı termometredeki maddenin sıcaklığı ile dengeye kavuşana kadar ısının akış yönü madde-termometre arasında çift yönlü geçişler şeklindedir. Öyle ki sıcaklık dengeleninceye kadar madde genişir veya erir ve denge anında durur. Fakat bu hareketlilik bir an değil her an devam eder. Maddelerin soğuma veya ısınma süreleri de maddelerin yoğunluklarına göre değişir. Buna göre yoğun olan cisimler daha az yoğun olan cisimlere göre daha çabuk soğur ve ısınırlar.<sup>79</sup>

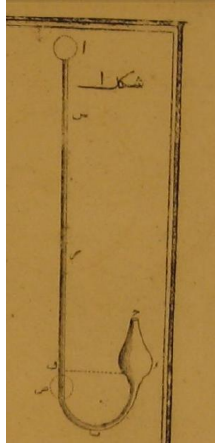
---

<sup>78</sup> İshak Efendi, **Mecmûa**, C. 4, s. 12.

<sup>79</sup> İshak Efendi, **Mecmûa**, C. 4, s. 14.



İshak Efendi, termometrenin çalışma prensibini en ilkel şeklinden itibaren ele almış ve sıcaklık ölçümünü, içinde hava olan bir termometre ile yapmanın dezavantajlarını açıklayarak, termometrenin tarih içerisindeki gelişimini açıklamıştır. Çizimini cildin son sayfalarında paylaştığı termometre (Şekil 1) Cornelius Drebbel'in (1572-1633) icad ettiği hava termometresidir. İshak Efendi bu termometrenin ilk bulunması sebebiyle ilkel olduğunu ve yüksek sıcaklıkların bu termometre ile ölçülemediğini belirtir. Buna ilave olarak Drebbel'in icat ettiği termometrenin İtalya'nın Floransa şehrindeki akademisyenler tarafından tercih edilmediğini bu sebeple ölçüm için termometrelerde açık kısmın kapatılıp tüp içerisindeki havanın alınması ve silindir tüpün içerisinde sıvı yerine cıvanın kullanılmasının gerekliliğini sebepleriyle birlikte anlatarak bu haliyle termometrenin –o gün için- uygun formuna kavuştuğunu söyler. Aslında İshak Efendi bir bakıma barometre ile termometre arasındaki geçiş sürecini de bu kısımda anlatmış olmaktadır.



Şekil 1: C. Drebbel'in icad ettiği hava termometresinin

*Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye*'deki (c.4 1834) şekli<sup>80</sup>

Dördüncü bâbın son kısmında, insan kanının sıcaklığının 92 ile 96 derece Fahrenheit (°F) arasında olduğunun belirtilmesinin ardından bazı maddelerin erime

<sup>80</sup> İshak Efendi, **Mecmûa**, C. 4, Şekiller Kısmı, Çizim 1.

ve kaynama noktalarının sıralanmaktadır. Suyun kaynama noktası 212 °F, halis tombak madeninin erime noktası 410 °F, kurşunun erime noktası 550 °F, cıvanın kaynama noktası 600 °F olarak belirtilmiştir. Ayrıca yanan balmumunun sıcaklığı 240 derece, şarap rûhunun kaynama sıcaklığı 180 derece olarak belirtilmiştir. Son olarak Fahrenheit derecelendirmesinden farklı olarak, şarap rûhuyla çalışan Reaumur (Reomür) termometresi ve derecelendirme sisteminden de söz eden İshak Efendi daha pratik olması ve civa maddesiyle çalışması sebebiyle kendisinin Fahrenheit derecelendirme sistemini daha kullanışlı gördüğünü belirtir.<sup>81</sup>

Ateş bahsinde geçen anlatım, mukaddime kısmı ve birinci bâb ateşin ve sıcaklığın felsefî olarak mâhiyeti üzerine yazılmış olmakla beraber geriye kalan bâblar daha çok pratik amaç gütmektedir. Bu sebeple ateşin işlevi ile alakalı küçük pratik bilgiler verilmiştir. Kitabın askerî okul öğrencileri için yazılmış olması ve verilen bilgilerin askerî amaçlarla kullanılacak olması bu bilgilerin de sathîliğinin sebebi olmalıdır. Zira temel bir mühendislik eğitiminde bu konuların daha derinlikli ele alınması, üzerine deneysel ve kuramsal daha fazla araştırmanın yapılması beklenir.

Isı bahsinin kaynakları kısmında da belirtileceği gibi o dönemin Avrupa mühendislik ve fizik metinlerine bakıldığında ısı bahsinin henüz çok yeni ve bakir bir alan olduğu göze çarpmaktadır. Bununla birlikte İngiliz ve Fransız bilim adamlarının bu konularda yakın çizgilere varmadıkları eserlerde pek çok iddianın hâlâ spekülasyondan öte gitmediği gözükmemektedir.

### **1.1. Isı Bahsinin Kaynakları**

---

<sup>81</sup> İshak Efendi, **Mecmûa**, C. 4, s. 17.

Başhoca İshak Efendi'nin *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye* isimli eserini neşrederken hangi kaynaklardan faydalandığı sorusu Osmanlı mühendislik eğitiminin özgünlüğü ve Avrupa bilimi ile olan irtibatın niceliksel ve niteliksel derecesinin tespitinde yardımcı olması açısından önemli bir sorudur. Bununla birlikte kimya<sup>82</sup> ve botanik<sup>83</sup> ilmi ile alakalı kısımlar haricinde kitabın diğer kısımlarına dair pek fazla kaynak çalışması yapılmamıştır. Yapılan az sayıda çalışma ise yukarıdaki soruya cevap bulmada daha fazla imkan gerektiğini doğrulamaktadır.

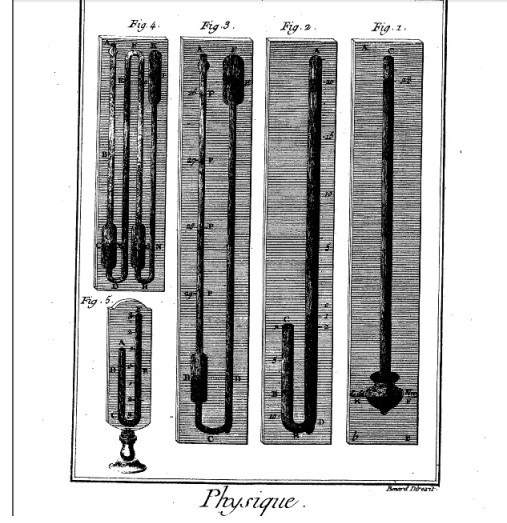
Kaynak tespitinin yapılması için bakılması gereken ilk yer Mühendishâne-i Berrî-i Hümayun'un kütüphanesi olmalıdır. Bu kütüphanede bulunan kitapların pek çoğunun Fransızca olması<sup>84</sup> ve Başhoca'nın Fransızca dilini çok iyi derecede biliyor olması, Başhoca'nın öncelikli olarak Mühendishâne'de bulunan Fransızca fizik kitaplarından istifade etme ihtimalini akla getirmektedir.

---

<sup>82</sup> Başhoca İshak Efendi'nin kimya ile alakalı kısımlarda Lavoisier'den faydalandığı tespitine dair bkz: Ekmeleddin İhsanoğlu, **Başhoca İshak Efendi: Türkiye'de Modern Bilimin Öncüsü**, Ankara: Kültür Bakanlığı Yayınları, s. 67-82.

<sup>83</sup> Asuman Baytop, Feza Günergun, "Osmanlı Döneminde Türkiye'de Botanik Eğitimi" **Türkiye'de Botanik Tarihi Araştırmaları**, Ankara: TÜBİTAK, 2004, s.175-193 içinde s. s.178-179.

<sup>84</sup> Nitekim J. de Kay anılarında, Mühendishâne'ye yaptığı ziyarette kütüphanede Fransızca dili haricinde bir Avrupa dilinde yazılmış hiçbir kitabın gözüne çarpmadığından şikayet eder bir tavırla söz etmektedir. "...Sınıftan ayrıldıktan sonra gençlerden biri, bizi, aynı kattaki geniş bir bölükte bulunan ve 800 ilâ 1000 cilt ihtiva eden kütüphaneye götürdü. Kitaplar umumiyetle Fransızca idi. Hakikaten her hangi başka bir Avrupa dilinde yazılmış eser görmedim. Bunlar esas itibariyle askerlik sanatıyla ilgili mühendislik ve diğer konulardaki ilmî risalelerden müteşekkildi..." **Sketches of Turkey in 1831 and 1832**, by an American, in New York, 1833, Bölüm 15, s. 139.



Şekil 2: Termometrelerin Gelişimi<sup>85</sup>

Mühendishânedede bulunan kitaplar arasında içerisinde sıcaklık bahsi geçen altı ayrı kitap bulunmaktadır. Bunlar:

- G. Lamé, *Course de physique de l'école polytechnique*, Paris: Bachelier, Imprimeur-Libraire, C. 3, 1840.
- Mathurin-Jacques Brisson, *Dictionnaire raisonné de physique*, Paris: La Librairie économique, C. 3, 1800.
- Mathurin Jacques Brisson, *Traité-élémentaire-ou-principes de physique*, Paris: Chez Bossance, 1803.
- Jean-Baptiste Biot, *Précis élémentaire de physique expérimentale*, Paris: Deterville, 1824.

<sup>85</sup> Mathurin-Jacques Brisson, *Dictionnaire Raisonné de Physique*, Paris, La Librairie économique, 1800 , C. 1, Şekiller Kitabı, Çizim 8.

- M. Guyot, *Nouvelles récréations physiques et mathématiques : contenant ce qui a été imaginé de plus curieux dans ce genre et qui se découvre journellement; auxquelles on a joint les causes, leurs effets, la manière de les construire, et l'amusement qu'on en peut tirer pour étonner et surprendre agréablement*, Paris, 1800.
- Jacques Ozanam, *Récréations mathématiques et physiques : qui contiennent les problèmes & les questions les plus remarquables, & les plus propres à piquer la curiosité, tant des mathématiques que de la physique : le tout traité d'une manière à la portée des lecteurs qui ont seulement quelques connoissances légères de ces sciences*, Paris, 1778.<sup>86</sup>

Bu eserler incelendiğinde İshak Efendi'nin *Mecmûa* içerisinde düzenli bir tercüme faaliyeti yapmamakla beraber gerekli gördüğü yerlerden seçerek alıntılar yaptığı anlaşılabacaktır. Bir kitaptaki muhtevanın tamamını tercüme edip kendi kitabına koymamış, bilakis seçkiler yaparak kitabını oluşturmuş olmalıdır.

Öyle ki tercüme yaptığı metin bir süre sonra kesintiye uğramakta ve Başhoca belli noktalarda kendi kanaatini yazmaktadır. Bu da kitabın “tercüme ve telif” usulüyle yazıldığına delil teşkil etmektedir.

Örneğin sıcaklık ve ısıнын tanımı verilirken hem Brisson'un *Dictionnaire Raisonné de Physique* kitabından hem de G. Lamé'nin *Course de physique de l'école polytechnique* kitabından faydalandığı görülmektedir. Lamé'nin verdiği sıcaklık ve ısı tanımı İshak Efendi'nin verdiği tanımla birebir uyuşmaktadır. Isının özellikleri de

---

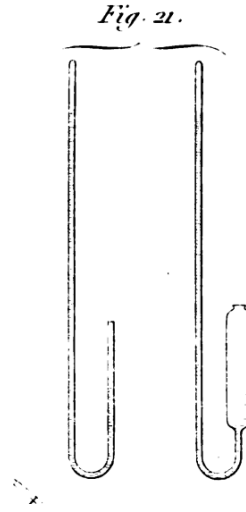
<sup>86</sup> Listelenen kitapların tamamı için bkz: İstanbul Teknik Üniversitesi Mustafa İnan Kütüphanesi Nadir Eserler Koleksiyonu.

aynı şekil ve sırayla devam etmektedir.<sup>87</sup> Fakat ısıнын özelliklerinden sonra cümlelerin peşi sıra tercümesini vermek yerine muhtevayı işlemiş ve belli kısımları tercüme etmeden atlamıştır, belli kısımlarda da kendi kanaatini vermiş olmalıdır. Aynı şekilde Brisson'un sıcaklığın izâfiliği görüşü de kütüphanedeki başka kaynaklarda bulunmamakla beraber İshak Efendi'nin eserinden aynen yer almaktadır.

Termometreler bahsi yine Brisson'un *Dictionnaire Raisonné de Physique* kitabından mülhem olmalıdır. Zira Drebbel'in hava termometresinden civa termometrelerine kadar aynı sıra ile devam edilmiş ve termometrenin mantığı aynı şekilde anlatılmıştır. Fakat bu eserlerin Fransızca olması sebebiyle Réaumur ve Deluc'ün (Jean André, 1727-1817) yaptığı termometreler yoğun ve uzun bir şekilde anlatılmış olmasına rağmen Fahrenheit termometresi çok kısa yer almaktadır. Bununla birlikte İshak Efendi bütün erime ve kaynama noktası sıcaklık değerlerini Fahrenheit derecelendirmesi ile vermekte ve hatta kendisinin Fahrenheit derece sistemini tercih ettiğini söylemektedir.

---

<sup>87</sup> Lamé, **a.g.e.**, C. 1, s. 191.



Şekil 3: Açık Hava Termometresinin Gelişimi<sup>88</sup>

Termometre çiziminde Brisson'un *Dictionnaire Raisonné de Physique* kitabındaki şekiller daha tafsilatlı olmakla birlikte İshak Efendi'nin çizdiği termometre şeklinin Lamé'nin *Course de physique de l'école polytechnique* kitabından mülhem olması ihtimali daha fazladır. (Şekil 1-2-3) Mühendishâne'ye alınan malzemelere bakıldığında ısı ve sıcaklık deneylerinin yapıldığına dair bir veri göze çarpmamaktadır. Bu sebeple İshak Efendi'nin kendisine ait bir hava termometresi olup olmadığı bilinmemektedir. Fakat öğrencilerin daha çok arazi üzerinde geometrik ölçüm ve hesapları içeren topoğrafya talimlerinde bulundukları ve ısı deneyleri de dahil olmak üzere fizik deneylerine pek de ilgi göstermedikleri tahmin edilmektedir.

## 2. Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye'de Elektrik Bahsi

*Mecmûa*'nın dördüncü cildinde yer alan ateşli cisimler ilminin ikinci makalesinde, ısı bahsinden hemen sonra elektrik bahsi gelmektedir. Makalenin ismi

<sup>88</sup> G. Lamé, **a.g.e.**, Şekiller Kısmı, Çizim 21.

elektrik maddesinin mâhiyet ve hakikatini ve âlâtını ve istihsâlini hâvî makâle-i sâniyedir. Makale toplam dört bâbdan oluşmaktadır. Birinci bâb elektrik maddesinin nakli ve nakledilemezliği, ikinci bâb elektrik âletleri, üçüncü bâb elektrik olaylarına ilişkin araştırmalar, dördüncü bâb ise sırlanmış camlar üzerinedir. Bu makalede de elektrik olaylarına ilişkin herhangi bir matematiksel işlem veya denklem verilmemiş aksine tamamen sözlü bir anlatımla yetinilmiştir.

Giriş kısmında, elektriğin ateş gibi akıcı bir madde olduğu belirtilir. Ardından elektrik ilminin en temel konusu olan ve doğada kolayca elde edilebilen statik elektriğin oluşumu ve statik elektriği (madde-i elektrîkî) elde etme yollarından biri olan sürtünme olayı anlatılmaktadır. Bir cam herhangi bir yere sürtülse etraftaki hafif belli bazı cisimleri çekebilir, bir metal çubuk yaklaştırıldığında kıvılcım atabilir. Bu deney statik elektriğin en temel deneyidir. *Mecmûa*'daki makalenin giriş kısmı da bu deneyle başlamaktadır.<sup>89</sup>

Daha sonra İshak Efendi önce iki yüzyıldan beri bilim adamlarının yaptıkları araştırmalar sonucunda tespit ettikleri doğada bulunan ve kendiliğinden elektriklenen ve elektriklenmeyen cisimlerin adlarını vermektedir. Kendiliğinden elektriklenmeyen cisimler de dahil olmak üzere her cismin sürtme veya yaklaştırma yöntemiyle elektriklenebileceği belirtilir. Böylece su, altın, gümüş ve diğer madenler başkaları tarafından elektriklenen cisimler kategorisine alınmıştır. Bunlar anlatıldıktan sonra “uyarı” başlığı altında elektrik deneylerinin tamamen tesâdüfî olduğu ve tam isabetin söz konusu olmadığı belirtilmektedir.<sup>90</sup>

---

<sup>89</sup> İshak Efendi, **Mecmûa**, C. 4, s. 15.

<sup>90</sup> İshak Efendi, **Mecmûa**, C. 4, s. 16.



Birinci bâb, elektriğin nakledilebilir olup olmadığı konusunu içermektedir. Öncelikle, üzerindeki elektriği başka bir cisme vermeyen cisim *münîr* (ışık yayan), veren cisim ise *nâkil* (iletken) olarak isimlendirilir. Bu durum bir sayfa boyunca örneklerle açıklanmıştır. Bütün örneklerde dikkat çekilen şey, cisimlerin rutubetli olmaması gerektiğidir. Cisimlerin *münîr* veya *nâkil* oluşları kendilerine has bir özellik olup değiştirilemez. Yani *münîr* bir cisim hiçbir şekilde *nâkil* olamamaktadır.

Elektrik deneylerinin başarılı olması için gereken asgarî şartlara değinen İshak Efendi öncelikle sürtülen yüzeyin rutûbet ve yağ gibi maddelerden arındırılmış olması gerektiğini belirtir. Sürtme işlemi yapılırken ne çok hızlı ne de çok yavaş olunmalıdır. Zira hızlı yapıldığı takdirde sürtülen *billur* (cam) ısınmakta ve elektrik maddesi çok hızlı harcanmakta, yavaş yapıldığında ise elektrik maddesi üretilmemektedir. Fakat camlar ateşte ısıtılmaları durumunda elektriklenmenin daha üst düzeyde gerçekleştiği belirtilmektedir. Ayrıca cisimlerin şekillerinin de elektriklenmede etkili bir unsur olduğu anlatılmaktadır. Buna göre uzun ve sivri cisimlere diğer şekillerdeki cisimlerden daha fazla elektrik yüklenir.<sup>91</sup>

İkinci bâbda elektrik araçları anlatılmaktadır. IV. cildin şekiller kısmında yer alan elektrik aleti 1706 yılında ilk defa Francis Hawksbee tarafından yapılmış olan elektrik makinasıdır (Şekil 4). Bu araç İshak Efendi tarafından “sürtünmeyle elektrik üretmek için en uygun araç” olarak tanımlanmaktadır. Daha sonra elektrik makinasının parçaları ve çalışma prensibi detaylı bir şekilde anlatılmaktadır.<sup>92</sup> Bu deneyde ilk olarak elektriğin ve elektriklenen cisimlerin itme ve çekme kuvvetlerinin

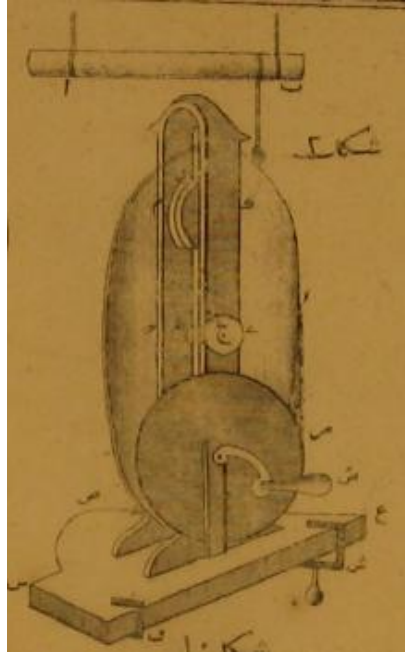
---

<sup>91</sup> İshak Efendi, **Mecmûa**, C. 4, s. 24.

<sup>92</sup> İshak Efendi, **Mecmûa**, C. 4, s. 25.

varlığı açıklanmıştır. Daha sonra elektrik makinasının karanlıkta kullanıldığı sırada daha rahat görülen ışık ve ateş saçması anlatılmıştır.

Elektriğin hareketi gündüz vakti görülmese bile, sesi hem gece hem de gündüz duyulabilmektedir. Aynı zamanda elektriğin yakıcılığı ve doğal ateşe dönüşümü de çeşitli örneklerle anlatılmaktadır.



Şekil 4: Hawksbee'nin icat ettiği elektrik makinasının

*Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye*'deki (c. 4, 1934) şekli<sup>93</sup>

Üçüncü bâbda, elektrik olaylarına ilişkin çalışmalar ve araştırmalar anlatılmaktadır. Yapılan çalışmalardan bazı sonuçlara ulaşan İshak Efendi, ilk olarak havanın elektrik akımının yayılmasına karşı koyduğunu iddia eder. Eğer karşı koymasaydı, elektrik havada birikemez ve her yana eşit seviyede yayılacağı için gözlemlenemezdi.

<sup>93</sup> İshak Efendi, **Mecmûa**, C. 4, Şekiller Kısmı, Çizim 2.

İkinci olarak, elektrik maddesinin çok ince parçalardan oluştuğunu söyler. Bu konuda gösterdiği delil ilginçtir: “Çünkü yanmış saçın yaydığı kokunun aynısı elektrik maddesinde de duyulmaktadır.” Buradan elektrik maddesinin çok ince parçalardan oluşan ve çok hızlı yayılan bir cisim olduğu kanaatine varır. Zira ışık ve ateşin özellikleri de elektriğin özelliklerini doğrulamaktadır.

Üçüncü olarak, elektrik maddesi ateş gibi esnek bir maddedir ve cismin içerisinde bulunmaya elverişlidir. Çünkü yapılan deneyler elektrik yüklü cisimlerin ağırlıklarında bir değişme göstermezken aynı zamanda onun varlığını doğrulayan deliller olma özelliğini taşımaktadır.

Dördüncü olarak, aynen ısı bahsinde görüldüğü gibi bütün maddeler elektrik maddesini de içermektedir. Fakat her cisimde aynı miktarda ve özelliklerde olamaz. Bunlarla beraber İshak Efendi gerek ısıнын gerekse elektriğin bu özelliğinin henüz açıklanamadığını ve bu özelliklere bu haliyle inanılması gerektiğini ifade eder.<sup>94</sup>

Dördüncü bâbda sırlanmış camlar anlatılmaktadır. İçi, dışı veya karşılıklı yüzeyleri iletken bir madde ile kaplanmış olan camlar ile yapılan deneyler daha iyi sonuçlar vermektedir. Bu kısımda elektrik tarihinde önemli bir yeri olan “Leyden Şişesi” de anlatılmaktadır. Fakat normalde sırlanmış camdan yapılan şişenin aksine adı geçen Leyden Şişesi’nin kaplaması yoktur. Kaplanması yerine şişenin bir kısmı yine bir iletken olan su ile doldurulmuştur. İnce şişe kalın şişeden, daha büyük olan daha küçük olan şişeden daha verimlidir. Bu bilgilerin ardından İshak Efendi “Leyden Şişesi” ve “Sihir Tahtası” deneylerini anlatarak makaleyi sonlandırmaktadır.

---

<sup>94</sup> İshak Efendi, **Mecmûa**, C. 4, s. 33.

Elektrik bahsi hemen hemen büyük bir kısmı günümüz için de geçerli olan pek çok deneyi geniş bir şekilde anlatmakla beraber elektriğin özüne dair yapılan felsefî yorumlar, aradan geçen zamanla yanlışlığı anlaşılmış yorumlardan ibaret kalmaktadır. Elektrik bahsinin genel olarak deneylerden oluşması İshak Efendi'nin deneylere olan ilgisini ispatlamak için yeterli değildir. Aynı şekilde yapılması çok kolay olan bu deneylerin Mühendishânedeki uygulanıp uygulanmadığı ile alakalı herhangi bir yorum yapılamamaktadır. Elektrik bahsi ve diğer bahsilerde izlediği yol göz önüne alındığında İshak Efendi'nin tercüme faaliyetlerinde çok aktif ve yetenekli olmasına karşın, Yahya Naci Efendi gibi deneyci bir metod izlediğini söylemek mümkün gözükmemektedir.<sup>95</sup> Fakat anlatmış olduğu deneyler Yahya Nâci Efendi'nin eserinde belirttiği deneylerin tamamını kapsamaktadır. Dolayısıyla Yahya Naci Efendi ve İshak Efendi büyük bir ihtimalle aynı kaynağı (Brisson) kullanmış olmalıdırlar.

## 2.1.Elektrik Bahsinin Kaynakları:

Başhoca İshak Efendi'nin ısı bahsine benzer olarak elektrik bahsini de yazarken faydalandığı kaynakların Mühendishâne kütüphanesinde bulunan ve elektrik konularını içeren Fransızca kitaplar olduğunu düşünmekteyiz. Mühendishâne'de bulunan, ısı bahsinde de belirtilen temel fizik eserleri haricinde elektrik konularını içeren Fransızca kitaplar şunlardır:

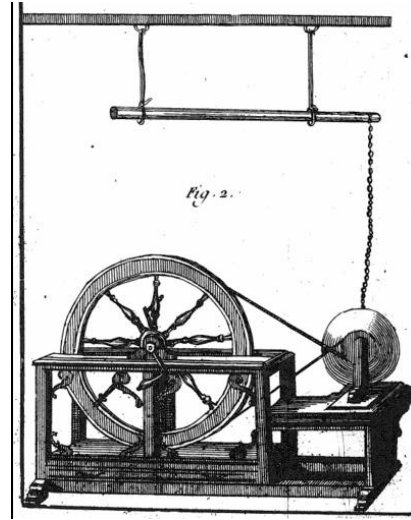
- M. Antoine César Becquerel, *Traité expérimental de l'électricité et du magnétisme: et de leurs rapports avec les phénomènes naturelles*, Paris: Didot, 1834-40.

---

<sup>95</sup> Yahya Nâci Efendi'nin deneyci bir metodu takip etmesi ile alakalı bkz: Feza Günergun, "Yahya Nâci Efendi'nin Risale-i Seyyâle-i Berkiyye'si", **Osmanlı Bilimi Araştırmaları**, Sayı IX/1-2 (2007-2008), s. 19-50.

- Auguste De La Rive, *Recherches sur le mode de distribution de l'électricité dynamique*, Genève: Chez J.J. Paschoud, 1825.
- Joseph Priestley, *Histoire de l'électricité*, Paris: Chez Herissant le fils, 1771.

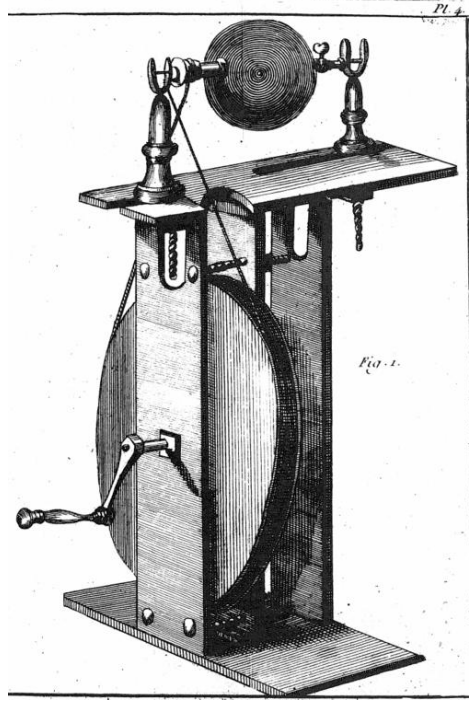
Isı bahsinde ve yukarıda belirtilen eserler incelendiğinde Başhoca İshak Efendi'nin elektrikle alakalı verdiği malumatın büyük bir kısmını ve hatta tamamını Priestley'in kitabından tercüme yoluyla aktardığı görülmektedir. Gerek elektriğin mahiyet itibariyle tanıtıldığı kısımlar ve gerekse anlatılan deneyler bu eserden alınmıştır. Nitekim Hawksbee'nin modellediği elektrik makinalarından bir tanesini tercih etmiş ve onun da şeklini çizerek dördüncü cildin sonunda yer alan şekiller kısmına koymuştur.<sup>96</sup> (Şekil 5-6)



Şekil 5: Hawksbee'nin Modellediği İlk ve En Basit Elektrik Makinası<sup>97</sup>

---

<sup>97</sup> Joseph Priestley, **Histoire de l'électricité**, Paris, Chez Herissant le fils, 1771, Şekiller Kısmı, Çizim 1.



Şekil 6: Hawksbee'nin Geliştirdiği Elektrik Makinasının Son Hali.<sup>98</sup>

Başhoca İshak Efendi elektrik bahsini Benjamin Franklin'in çalışmalarıyla sonlandırmaktadır. Kendisinden önce yaşamış olmalarına rağmen elektriğe ilişkin kanunları koyan Charles-Augustine de Coulomb'dan (1736-1806), hayvansal elektrik teorisini geliştiren Luigi Galvani'den (1737-1798), sürekli elektrik aracı olan pili bulan Alessandro Volta'dan (1745-1817) ve hatta bizzat kitabın yararlandığı elektriğin itme ve çekme gücünün uzaklıkla ters orantılı olduğunu ileri süren Joseph Priestley'den (1733-1804) bahsetmemektedir.<sup>99</sup> Aynı şekilde Priestley'in kitabının da çok az bir kısmını kullandığı dikkat çekmektedir. Dolayısıyla İshak Efendi, elektrik ile alakalı temel bir düzeyde bilgi vermekle yetinmekte, matematiksel formülasyonlara ve daha karışık bilgileri anlatmaya girişmemektedir. Bununla birlikte, çoğunlukla elektrikle beraber işlenen ve anlatılan bir konu olan manyetizma

<sup>98</sup> Priestley, **a.g.e.**, Şekiller Kısmı, Çizim 2. Başhoca İshak Efendi bu deneyi tercih ederek anlatımda yer vermiştir

<sup>99</sup> Sevim Tekeli, **a.g.m.**, s. 465.

ve mıknatıslar bahsi İshak Efendi'nin ne *Mecmûa* isimli eserinde ne de başka bir eserinde görölmektedir. Halbuki Mühendishâne kütüphanesinde bulunan ve İshak Efendi'nin *Mecmûa*'sının elektrik kısmı için faydalandığı Fransızca kitapların içerisinde aynı zamanda manyetizma bahsi de bulunmaktadır.

## SONUÇ

Osmanlı Devleti'nde fizik çalışmaları 18.yüzyıla kadar Ortaçağ İslam bilim geleneğinden kalan mirasın işlenmesi ve araştırmaların bu birikim üzerine yapılmasından öte gidememiştir. Genel olarak ilimler hiyerarşisinde en aşağı tabakada kalan tabî'î ve tatbîkî bilimlerin bir parçası olan fizik ilminde göz dolduran eser sayısı çok azdır. İshak Efendi gibi Yanyalı olan Esad Efendi, Aristoteles'in *Fizik* adlı kitabını, Ioannis Kottinus'un yapmış olduğu şerhi esas alarak ve kendi görüşlerini de ekleyerek *et-Ta'limu's-Sâlis* adıyla Arapça'ya çevirmiştir.<sup>100</sup> Bu kitapta fizik, evrendeki sistemi bir filozofun görmesini sağlayan yegâne araç olarak sunulmaktadır.<sup>101</sup> Bu sistemin idrâki ise Allah'ın hikmet, kudret ve cömertliğinin de sergilenmesinin bir çeşit idrâki olmakta ve insanı imana götüren yegâne yol hükmünü taşımaktadır. Bu yaklaşım İslam felsefesinin alışlageldik yaklaşımıdır. Bu ilimler tasnifini temel alarak yazılmış pek çok ansiklopedik eser bulunmaktadır. Bu eserlerde sıralama küçük farklılıklar taşısa da genel mantık İslam felsefesinin yaklaşımını içermektedir.

Doğa bilimleri açısından yapılan tercüme ve telif metinlerinin çoğunu yine Osmanlı ordusunun harp okullarında görev yapan hocalardan müteşekkil olması artık bu çalışmaların bilimsel bir faaliyet olmaktan daha da öte bir askeri kimlik kazandığını göstermektedir. Nitekim sürekli savaş kaybetmekte olan Osmanlı ordusunun nizamını yeniden tesis etmek için orduda bazı modernleşme adımları atılacak ve bu ordunun eğitilmesi ve savaş sırasında ölçümler yapıp buna göre atışlar

---

<sup>100</sup> Esad Efendi, *Ta'limu's-sâlis*, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler, A.Y. numara 534.

<sup>101</sup> İhsan Fazlıoğlu, "Mevsuat A'lam el-Ulema ve el-Udeba el-Arab ve el-Muslimin", **el-Munazzame el-Arabiyye li-el-Terbiye ve el-Sekafet ve el-Ulum**, Tunus – Dar el-Cil, c. I, Beyrut 2004, s. 604-607.



ve hamleler yaptırarak orduya doğru yönlendirmelerle savaş kazandıracak Avrupa niteliklerinde mühendis subaylara ihtiyaç doğacaktır.

Bunun için Hendesehâneler açılacak ve siyasî istikrarsızlık sebebiyle defalarca açılıp tekrar kapanan askeri mühendislik mektepleri sonunda Mühendishâne-i Bahrî-i Hümayun ve Mühendishâne-i Berrî-i Hümayun olmak üzere son şeklini alacaktır. Bu okullarda başta Fransız subaylar ders verecek daha sonra da onların Türkçeye tercüme edilen kitapları üzerinden öğrenim sürdürülecektir. Aradan geçen 50 seneyi aşkın süre (1764-1828) öğrencilerin yetişip Fransızca öğrenip mezun oldukları okulda hoca olarak istihdam edilmelerine zemin hazırlamıştır. Ayrıca gerek Fransız subayların “Osmanlı’nın modernleşmesinden ümitlerini kesmeleri” ve gerekse Osmanlı subaylarının Fransız meslektaşlarının art niyetlerini kolayca teşhis ve tedkik etmeleri zamanla Mühendishânelerde Fransız subaylarının yerini Osmanlı subaylarının almasını sağlamıştır.<sup>102</sup>

Müslüman hocaların mühendishanelerdeki hocalık görevini Fransız subaylardan devraldıktan sonra mühendishânelerdeki dönüşüm bu defa müslümanların eliyle Avrupa’ya doğru olacaktır. Bilhassa Fransızca seviyelerini yüksek tutmaya çalışan hocalar hem kütüphanede var olan hem de yeni gelen kitaplardan tercümeler yaparak öğrencilere daha nitelikli eğitim vermeye çalışıyorlardı. Tercüme yapılmasının bir takım sebepleri bulunmaktaydı. Bunlardan ilki, dersi alan öğrencilerin teknik bilgileri öğrenmeye yeni başlamaları ve yalnızca Türkçe biliyor olmalarıdır. İkinci neden de, bu öğrencilerin ileride meslekî bir sınıfı temsil edecek olmalarıdır ki, Osmanlı bürokratik sınıfı Türkçe’yi resmî dil olarak

---

<sup>102</sup> Beydilli, **a.g.e.**, s. 530.

kullanmayı benimser. Üçüncü olarak, yazılan eserlerin pek çok kişi tarafından okunması ve modernleşmeyi daha yaygın bir şekilde gerçekleştirilmesi düşüncesi olabilir. Bu ve buna benzer sebeplerle Mühendishâneler tercüme faaliyetini hızlandırmıştır. Öyle ki, bir süre sonra Mühendishâne resmi olarak olmasa da fiilen, devletin diğer kurumlarındaki tercüman açıklarını kapatmak durumunda kalmıştır.

Başhoca İshak Efendi, tercüme çalışmaları yapan hocaların başında gelmektedir. Lisana aşına olması ve Fransızca'yı pek iyi derecede bilmesi onu öğrenciliğinden itibaren tercüme faaliyetlerine yönlendirmiştir. Dört ciltlik ansiklopedik eseri olan *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye*'nin mukaddimesinde, bu eseri “tercüme ve telif” ettiğini açıkça belirtmektedir.

Yapılan tercümelerin muhtevası ve kaynaklarının araştırılması bizlere Mühendishânelerin o dönemki ilmî yetkinliği ve modernleşme temâyülünün keyfiyetine dâir önemli ipuçları vermektedir. O döneme kadar pek çok tercüme yapılmış olmasına rağmen bu eseri eşsiz kılan şey, eserin ansiklopedik bir eser niteliğini taşıması ve Başhocalığı zamanında İshak Efendi'nin bu kitabı bir ders kitabı olarak okutmasıdır. Dolayısıyla bundan sonra tercüme bilgi transferi sistematik bir faaliyet halini alacaktır.

Çalışmamızda öncelikle Başhoca İshak Efendi'nin şahsiyeti, eserleri ve Mühendishânelerin Osmanlı için ne ifade ettiği üzerinde durulduktan sonra, kendileri de hemen hemen birer modern bilim dalı olan Isı ve Elektrik konularının tarih içerisindeki seyri ele alınmıştır. Bundan sonra *Mecmûa*'nın Isı ve Elektrik bahisleri bölüm bölüm ve bazen cümle cümle irdelenmiş ve o dönem Avrupa'da yapılan çalışmalarla mukayese edilmiştir. Bunun ardından Mühendishâne kütüphanesinde

bulunan Fransızca eserler incelenerek Başhoca'nın hangi kitaplardan ne kadar alıntı yaptığı tespit edilmeye çalışılmıştır.

Başhoca İshak Efendi okuduğunu anlıyor olmakla beraber tercüme yaptığı eserlerin tamamını tercüme etme yoluna gitmemiş ve bazı tercihlerde bulunmuştur. Buna göre İshak Efendi kitabının fizik bahislerinde matematiksel denklem ve ifadelerin içerisine girmekten kaçınmıştır. Yalnızca yazılı anlatımda bulunup deneyler hakkında uzun uzadıya bahisler açarak geçmiştir. Alana herhangi bir katkısının bulunmaması bir yana, anlattığı deneyleri uygulayıp uygulandığı konusunda da herhangi bir bilgiye sahip değiliz. Fakat şurası da unutulmamalıdır ki deneysel bilim mantığı 1950'li yıllara kadar Avrupa'da da kesin olarak oturmuş denememektedir.<sup>103</sup> Ayrıca İshak Efendi bilhassa arazi ve topoğrafya ile alakalı deneylere öğrencilerini göndermektedir. Dolayısıyla burada sorgulanması gereken şey Mühendishâne'de verilen eğitimin saf bilim mi yoksa pratik askerî amaçla mı verildiğidir. Elbette bu konuda biz ikinci tercihi kullanacağız. İshak Efendi büyük olasılıkla “faydalı” görmediği alanda tercümelerin derinliğine inmemekte sadece yüzeysel bir bilgi vererek geçmektedir. Elbette kitapların karışıklığı ve zorluğu da burada bir etkidir. Öğrencilerin ileri seviyede teknik bilgiyi alacak alt yapıya sahip olmaması da buraya eklenebilir. Kanaatimize göre İshak Efendi Isı ve Elektrik alanında Yahya Naci Efendi gibi deneye dayalı bir çözüm ve aktarım maharetine sahip değildir. Bu sebeple anlattığı konuya teorik veya pratik anlamda bilimsel katkıda bulunması beklenmemektedir.

---

<sup>103</sup> Toby Huff, **The Rise of Early Modern Science: Islam, China and the West**, Cambridge: Cambridge University, 1995, s. 26.

İshak Efendi'nin faydalandığı eserler, Fransızca metinlerden oluşmaktadır. Bilhassa M.-J. Brisson'un fizik kitabından ve Joseph Priestley'in elektriğın tarihini ve o günkü durumunu açıklayan kitabının Fransızca tercümesinden faydalandığı görölmektedir. Brisson'un eserini istisna tutacak olursak diğerk kitaplar da genel olarak yazılı anlatım üzerine kurgulanmış ve matematiksel işlemlerden kaçınılmıştır.

Osmanlı modernleşmesinde mühendislerin, mühendislerin eğitiminde Mühendishâne'nin ve Mühendihâne'de ise Başhoca İshak Efendi'nin yeri tartışılmaz konumdadır. Başhoca İshak Efendi, Osmanlı'nın tekrar canlanma serüveninin bir timsali konumundadır. Durumun aciliyeti, gerekli olanın ön plana konulmasını gerektirmekte ve saf bilim yapılmasını bir bakıma “israf” görmekteydi. Bu sebeple hızlı bir şekilde lazım olan “bütün bilgiler” öğrenilmeli ve tatbîkâta geçilmeliydi. Dolayısıyla bu askeri okullar kuramsal araştırma merkezleri olmanın aksine teknik eğitimin verildiğı yerler halini aldı. Bu nedenle kuramsal fizik değil, mekanik veya optik gibi bilim dallarının uygulamaları ön plana çıkmıştır. Bu bağlamda “Mühendishâne Atılımı”nın kaynağında askerî amaçlar bulunduğu düşünülmektedir. Bu askerî amaç bir süre sonra sivil okullar kanalıyla halka da yönelecek ve Osmanlı'nın eğitimde modernleşme süreci hızlanacaktır.

## **EK-1: MECMÛA-İ ULÛM-İ RİYÂZİYE’DEKİ ISI VE ELEKTRİK BAHİSLERİNİN TRANSLİTERASYONU**

Bismillahirrahmanirrahim

### **\*İLM-İ BAHS-İ ECSÂM-I NÂRİYEDEN NÂR-I TABÎ’İNİN MÂHİYETİ VE HAKİKATİNİ VE HAVASS VE KEYFİYETİNİ HÂVİ MAKÂLE-İ EVVELİ\***

#### **\*EL-MUKADDİME\***

İlm-i bahs-i ecsâm-ı nâriye oldur ki nâr-ı tabî’înin havassından bahs idüb (nâr) dahî kermetin mebdî’i yani illeti olup nâr anınla his olunarak harâret tesmiye olunur ve havassı dahî (Evvelâ) nâr cisim veya cismin hareketi olur. (Zîrâ) Harâret mebahis-i tabî’îyede beyân olunur ki a‘zâ-yı hissiyenin haricinde vâkı bâzı darbât vâsıtası ile hâricinde hiss olunur ve cism-i mürekkeb bi’l-a‘zâ meselâ cism-i insanî dahî bir cism-i mücerred ve müteharrik ile darb olunur. (Sâniyen) İlleti ma‘lûlünden fark olduğu gibi nâr dahî harâretten fark ve temyîz olunur. (Sâlisen) Nâr cism-i seyyâldir. Yani cism-i seyyâl-i latîf ile kuvvetde müsâvîdir. (Zîrâ) Harâret veya harâretin mebdî olan nâr kâffe-i ecsâmdan nüfûz hattâ ecsâm-ı sulbede yani mâdeniyâtda ve cevâhir taşlarında ve bunlara mânend sath-ı ecsâmda nüfûz ider. (Hafî olmaya ki) Ziyâ nârdan ifrat derecede latîf olduğu ve bundan her birinin mebdî’leri gayet muhtelif oldukları istinbât olunabileceği hususlar ilm-i menâzırda beyân olunmuştur. (Râbi’an) Nâr cism-i elastîkîdir. (Zîrâ) Nâr mebdî’i olduğu harâret gâyet münbasit olan mevâdden olup yani ecsâmın hacimlerini büyültüp şöyle ki ecsâm-ı mâiye bahsinde beyân olduğu üzere hava ile mâ’ harâret kesb ettikleri gibi hacimleri tezâyüd ider ve işbu keyfiyyet ecsâm-ı sâire-i muhtelifde ahcâr ve

meâdin ve emsalleri ecsâmda dahî ârız olarak harâret kesb ettiklerinde tûl ve arzları teâzüm ider. Şöyle ki bir gülle bârid iken topun ağzına sıkışıp kifayet mikdarı harâret kesb ettiği gibi sıkışmaz olur. Ve hayvanâtın dahî her bâr harâret sebebiyle hacimlerinin tezâyüdü muâyene olunur ve harâretin derecât-ı muhtelifelerini mukâyese zımnında hukemânın ihtıra' eyledikleri (mîzânu'n-nâr) tesmiye olunan âlet dahî harâret-i ecsâm-ı muhtelif-i gayri mütecânisenin hacimlerini büyüttüğüne binâen yalnız harâret ile kâffe-i ecsâmın hacmini küllî veya cüz'î tezâyüd eylediğini irâe ider. (İmdi) Harâretin mebde'i olan nâr kâffe-i ecsâmın hacmini tezâyüde sa'y itmesi ancak kendinin inbisâtıyla olup münbasıt olan ecsâm dahî elastîkî olmaları ile nâr dahî cism-i elastîkî olur. (Hâmisen) Nâr kâffe-i ecsâmın eczâsını seyredüp muhalhil kılar. (Zîrâ) Nâr beyân olunduğu üzere ecsâmın hacimlerini tezyîd idüb, tezâyüd-i mezkûr dahî ol eczâyı birbirinden teb'îd etmeyince hâsıl olamadığından bi'z-zarûre seyrek kılar. (Sâdisen) Burûdet bi'l-aks kâffe-i ecsâmın eczâsını sıkıştırıp mütekâsif kılar. (Zîrâ) Nısfı hava ile memlû' bir tulum ateş kuvvetiyle tamamen müntefih olup buz üzerine konuldukta ânîde gevşeyüp buruşur. (Sâbian) Kâffe-i ecsâm esbâb-ı ârızadan sarf-ı nazar mevsim-i sayfda hacimleri mevsim-i şitâdan ziyâde tezâyüd ider. (Bu dahî) pûşide olmaya ki bazı ecsâm vardır ki harâret ile hacimleri tezâyüd eylediğinden başka tenâkus ider. Kâffe-i nebâtât ve ecsâm-ı hayvaniyye bu kabilden olarak mevsim-i sayfda zaîf ve mevsim-i şitâda semîn olurlar. Lakin ecsâmın tahaccümünde olan hüküm ecsâm-ı havaiye bahsinde beyân olunan havanın elastikiyetinde olan hüküm misillü olarak harâret cisimde meselâ bir nebâtın varakında duhûl ile anda olan suyu teshîn iderek ol varakın hacmini tezyîd itmeyüp belki harâret sebebiyle anda olan su buhara tahvîl olunâarak havadan ehaf olmuş olunmağla nebâtı mufârakat ve küre-i nesîme muvâsalate mecbûr olur. (Ve

işbu) zâyîât mâiyât-ı cedîdenin nebâta duhûlü ile ikmâl olunamadıkları takdirde ol nebâtın eczâsı kuvvet-i câzibe sebebiyle müctemi‘ olduklarından hacmi bu vecihle taklîl olunur. (Ve bu sebepten) nâşi cism-i hayvanînin hacmi mevsim-i şîtâda mevsim-i sayfdan ziyâde tezâyüd ider. (Zîrâ) mâyi‘ât-ı gıdâiye ol cisimde terâküm ve beyân olunacağı üzere tenessüm-i nâkıs sebebiyle hacmini tezyîd iderler. (Ve kezâ) Su muncemid oldukda hacmi mukaddemki hacimden ziyâde olur. (Zîrâ) Beyân olunacağı üzere galeyân halinden incimâd haline değin hacm-i ale’t-tevâli taklîl ve incimâd halinde fec’eten sebeb-i mahsûs-ı mezkûr-ı ahîrden nâşi hacmi ziyâdelenür. (Sâminen) Nâr kâffe-i ecsâm-ı arziyyede münteşirdir. (Zîrâ) Beyân olunacağı üzere bir cisim yoktur ki arakı ve bârûtu iş‘âl iden harâreti câmi‘ şerârâtı’l-kibrîtiye neşr itmeye (bu takdirce) her cisim de nâr münteşirdir. (Tâsi‘an) Nâr her bu’d ve imtidâdda tesviyede olmağa sâ‘îdir. (Zîrâ) Nâr elastîkî ve her cisimde münteşir olmağla her mahalde ale’t-tevali inbisâta sâ‘î olur. (İmdi) Bir cüz bir cüz-i nârînin inbisâtında olan kuvvet-i te’sîri anı velâ iden cüz’ün kuvvet-i te’sîrinden ziyâde farz olunsa cüz-i evvel cüz-i sani cihetine müsâvî oluncaya değin münbasit olup tesviyede kalurlar. (Malum ola ki) Nâr kâffe-i ecsâmda bir nesk üzere münteşir olmayıp (zîrâ) ecsâmın envâ-ı kesîresi suya gats olunarak suyun anlarda nüfûzu invitâlarının müsâvâtı sebebiyle tesviyede olmak lazım iken anlarda nüfûz iden su ale’s-seviye olmayıp her birinde küllî veya cüz’î her birinin mesâmmâtına ve terakküb eylediği eczânın tabiatine ve eczâ-ı mâiye ile münâsebetlerine göre duhûl ider. (Şöyle ki) süngerde su ziyâde nüfûz ve altun ve sâir ecsâm-ı kesîfede ekal nüfuz idüb yağlu ve reçinelü ecsâm dahî bu kabilden olarak bunların su ile adem-i münâsebet ve karâbetleri ve anlarda olan kesâfet ve salâbetleri suyun adem-i nüfûzuna sebep olmuştur. (İşte) suyun üzerine zıkr olunan beyân nâr üzerine dahî câri olarak kâffe-i

ecsâmı cem‘ ve tefrîk ve tesviye ve müvâzeneti mucîb ise de kâffe-i ecsâm suyun üzerine zikrolunan sebepler ile nârı ale’s-seviye kâbil değildir. Ve bu sebebe mebnî (nüfûz-i harâret) tâbiriyle harâreti küllî veya cüz’î câzib oldukları murâd olunur. (Bu dahî) hafî olmaya ki ulûm-i tabî‘iyede ispat olunmuştur ki mesâfât-ı cüz’iyede nevamâ bir kuvvet-i câzibe bulunup yani eczânın ictimâi yâhut kuvvet-i mütekâribeleri olarak te’sîrinin nısf katrı gâyet cüz’î olmağla tekârüb-i mezkûr def‘ ve tebâ‘ude ircâ olunur. (Ve işbu) kâideden istinbât olunur ki ecsâm-ı seyyâlenin elastikiyyetleri nâr ve hava misillü olan ecsâma nüfûzları hâlinde def‘ ve teb‘îd vâkı olur. (El-hâsıl) İlmi hall ve terkîb ecsâmdan tebahhur ve takâtür bi’t-tabî‘ def‘ ve teb‘îd-i eczâyâ mucîb olduğu beyân olunmuştur. (ve galeyân) üzerine îrâd olunacak beyân nârın ecsâm-ı sulbeyi hall ve tefrîk idüb eczâ-yı hava’iyyeye kalb eylediği yani ebhire ve edhineye tahvîl eylediği husûsuna dahî cârî olur. (ve bu cümleden) nârın kâffe-i te’sîrât-ı mahsûsasının illet-i tabî‘iyeleri ve fenn ve san‘atleri istinbât olunur. (âşiran) nâr cism-i sakîldir. (Zîrâ) cisim olmak haysiyetiyle sıklet ona mütelâzım olur ve buna dair olan ispatlardan başka bazı hukemâ tarafından meâdinin ateş kuvvetiyle hayli sıklet kesb ittiklerine dâir vukû bulan tecrübelerinin bu mahalde zikirleri münâsib görülerek (evvelâ) yüz vukiyye kurşun şedîd ateşde ihrâk olundukda yüz on vukiyye mînâ olduğu (sâniyen) iki onçe yani on altı dirhem meshûk kal‘î bir pota derûnuna vaz‘ ve muhkem kabanıp altına bir buçuk saat mikdarı kükürtlü alev vaz‘ olundukda dört buçuk buğday mikdarı ziyâde sıklet kesb eylediği (sâlisen) bir vukiyye tûtiyâ ğubâr oluncaya değin sahk ve bir kap derûnuna ilkâ ve bir pertavsuzun nokta-i ihtirâkına vaz‘ olup bir saatden sonra asıl sıkletinin bir öşrü mikdârı ziyâde olduğu tecrübe olunmuştur. (ve açık) havada ve mengenalü kapların derûnunda ya ateşe veya güneşin harâretine vaz ile olan kâffe-i tecribeler vâsıtasıyla



ispat olunur ki meâdin harâret sebebiyle sıkletlerinin on iki cüzlerinden bir cüz ziyâde olur. (ve bu cümleden) hükemâ nârın sıkleti olduğuna zâhib oldular ise de ilm-i hall ve terkîb-i ecsâmda beyân olunacağı üzere nârın bu vecihle şöhet bulan sıkletinin tezâyüdü mecmû‘-ı ateşden olmayıp belki müvellidü’l-humûza tesmiye olunan havadan hâsıl olarak hava-yı mezkûrun ateş kuvvetiyle ecsâm ile müctemî‘ ve murtabıt olduğundandır.

### **\*BAB-I EVVEL NÂRIN EF’ÂL VE TESÎRÂTI BEYÂNINDADIR\***

Nârın tesiri (evvelâ) beyân olunduğu üzere kâffe-i ecsâmı münbasıt ve muhalhil kılub hacimlerini tezyîd ider. (ve bu dahî) bi’l-elastîkiyyetinin kuvvet-i te’sîr-i inbisâtı cismin eczâsını tefrîka sâ’y itmekle meselâ altunda olduğu gibi yahut bir cüz nârı evvel emirde anı velâ iden ikinci cüz ile cezb ve nokta-i ictimâ’a takarrûbe sâ’y ider iken cezb-i mezkûr beyân olunacağı üzere fec’eten def‘ ve teb’îde tahvîl olunmağla cüz-i merkûm anı velâ iden ikinci cüz’ü def‘ ve teb’îd ile araları tefrîk olunur. (Ve işbu) keyfîyyet her bir cüz şibh-i nârîde vakı‘ olmağla altun ve ‘ale’l-umûm her bir cisim nârın nüfûzu ile muhalhil ve münbasıt ve hacmi mütezâyid olur (sâniyen) her bir cisim nâr ahzine kabiliyeti oldukça ilâ-i sâiresi ‘alâ hâlihi kalarak eczâsı ol kadar seyrek olur. (Zîrâ) beyân olunduğu üzere her bir cisimde nârın nüfûzu ‘ale’s-seviye olmağla tehalhul dahî envâ-ı ecsâmda muhtelif olup derece-i tehalhul dahî iş‘âr olunduğu üzere esbâb-ı kesîreye mevkûf olarak işbu sebeplere ecsâmın terakküb eyledikleri eczânın sihan ve rikkatleri ve buna mânend hususât-ı sâire zamm ve ilâve olunmağla tehalhul ve te‘âzüm-i hacim üzerine kat‘î ve umumî bir kâidenin vaz‘ı mümkün olmadığı zâhir ve âşikârdır (sâlisen) meâdin ve şibh-i meâdin tesmiye olunan ecsâm evvelâ hacimleri teazzum ve bâ‘dehu kıll

olunup nihayet beyân olunacağı üzere kuvvet-i nâr ile tebhîr ve tedhîn olunurlar. Lâkin cümlesi nârın bir kuvvet-i mütesâviyesiyle kıll olmazlar (râbi'an) bir cisim ateşe vaz' olundukda evvelâ tedrîcle münbasıt ve ba'dehu bir dereceye değin sür'atle ve sonra ol cisme harâret-i mezkûra lâıyıkı üzere duhûlüyle cism-i mezkûr mecmû'-ı inbisâtı ahz idinceye değin ol inbisâtın tezâyüdü tenâkus ider. Ve işbu keyfiyetin sebebi fehm olunmak âsândır. (ve dahî) ecsâm-ı kâbil-i ihtirâkın meselâ hatabın iş'âlinden yani hallinden âmmenin indinde mütedâvil olan nâr hâsıl olup, eseri olduğu nâr-ı tabî'îden temyîz zımnında (nâr-ı amelî) dahî itlak olunur ve nâr-ı amelî küre-i arzda müctemi' ve illeti yani nâr-ı tabî'î münferid bulunur. (ve dahî) bir hatab-ı yâbis ateşe vaz' olursa nârın eczâ-yı hâricesi ol hatabın sathında vâki ve münşak olan mesâmmâtta duhûl ve eczâ-yı mütevâliyesine karîb olan eczâ-yı şibh-i nâriyeyi ol eczâ-yı hatabiyenin câzibe-i mütevâliye üzere tazyîk idüb onlar dahî tazyîkleri sebebiyle etraflarında vâki eczâ-yı gayri mütecânise cihetine şiddetle münbasıt olarak kuvvet-i elastîkiyyeleriyle def' ve teb'îdin tesîrini cem' ve ihdâs iderler. Ba'dehû eczâ-yı gayri mütecânisenin ictimâları tenâkus iderek birbirinden müfârakat iderler. (İmdi) eczâ-yı gayri mütecânisede yani mâdde-i muharrikanın mürekkeb olduğu eczâ-yı gayri kâbili'l-ihtirâktan bâzısı nârın müekkeli olup cism-i mahrûkun hâvî olduğu kâffe-i eczâ-yı dühniye ve kibrîtiye olur. Ve bâzısı mesâmmâtlarının asgariyatları sebebiyle ateşin medhalini darlaştırub onlar dahî mufârakat ve küre-i câzibe nısf-ı katr-ı mütevâliyesinin ötesine ateş mütevâlîde sevk olup eczâ-yı mezkûre su ve milh tıyâr olur ve bâzısı eczâ-yı sekîle ve kesîfe olarak nârın nüfûzuyla tahvîl olunmayup bunlar eczâ-yı arziye ve sâbit milhleri olur. İmdi eczâ-yı ûlâ ve sâniye buhara ve duhâna ve eczâ-yı hava'iyeye kalb olunarak buhara tahvîllerinden tahsîl eyledikleri elastîkiyet sebebiyle küre-i nesîmde münteşir ve

siklet-i zâtiyeleri havanın sikletinden ziyâde olmağla mahallinde tutulup mâdem ki nâriyet-i seyyâle eczâ-yı gayri mütecânise-i kesîreyi câmi‘ yâni galeyân maddesi doldukça (şû‘le) itlâk olunan nesneyi ihdâs iderler ve eczâ-yı sâlise nâr anlardan serbest mürûr edecek seyrek olurlar ise de anlarda bi’l-küllîye te’sîr itmeyüp onları kuvvet-i câzibe-yi nısf katrının ötesine teb’îd ile anlarda cüz’î ictimâ bâkî kalarak sükûtları ile (ramâd) tabir olunan şeyi ihdâs idüb ramâd-ı mezkûr ancak eczâ-yı arziye ve sâbit milhlerin yağnağı olmuş olur ve kireç taşlarının ramâd olan eczâlarından âmmenin mâlumu olan kireci ihdas iderler (Hâmisen) ramâd devrânında vâkı milhler hâlli kâbil olarak su vâsıtası ile izâle olunduklarında bâkî kalan eczâ-yı ramâdiyeye ateş mess itmemekle ateşe mukâvemet eden evânînin inşası mümkün olarak meâdini izâbe eyledikleri pota tâbîr olunan hunîleri imal iderler. (Ve eğer) milh-i mezkûr ramâddan ihrâç olunmayıp ol ramâd dahî şiddet-i nâr ile ve vâfir zaman ihtirâk olunur ise kıll olunarak eczâ-yı arziyenin ahzi ile sırça ve billûr hâsıl olur. (Sâdisen) zikrolunan beyândan nârın eczâ-yı arziyeden yalnız altını tebhîr itmediğinin hikmeti mâlum olur (Zîrâ) Eczâ-yı mezkûre sakîle ve kesîfedir lâkin (evvelâ) âyine-i muharrikanın nokta-i ihtirâkında olan harâret-i şemsiye elbette eşed olur. (sâniyen) tûtiyâya nüfûz eden nâr-ı arzî evvel tûtiyayı duhâna tahvîl veya eczâsını tefrîk ider. (sâbi‘an) kezâlik beyân-ı mezkûrdan zâhir olur ki şû‘le ancak bir yığın eczâ-yı muhtelif-i gayri mütecânise kâbil-i ihtirak olup ateşin kuvvet-i inbisâtiyesiyle bizzat havadan ehaf olarak küre-i nesîmin tazyîkiyle müteessir ve duhân şeklinde müctemi‘an su‘ûd idüb nârdan hâsıl olan harâreti şedîd olmağla havada münevver olur ve bu sebepten nâşi henüz sönmüş bir mumun tekrar yanmasına ol mumun duhânına bir müştâ‘il mumun dokunması kifâyet idüb bu makûle duhan yalnız kâbil-i şû‘le olan ecsâmda hâsıl olabilir. (İşte) şû‘lede âsâr-ı

muhtelifenin hikmeti bu olarak şöyle ki bir şem'i revgan ahzi ile revgan-ı mezkûr şû'lenin harâreti ile müzâb olarak seyyâl dahî fitîlin mürekkep olduğu enâbîb-i şa'riyeden su'ûd ve hava-yı nesîmi ile alıkonulmadığından (evvelâ) havadan bizzat ehaf olduğu haysiyetiyle su'ûd (sâniyen) elastîkî mûcibince yemîn ve yesâr cihetlerine münbasıt olup fakat havanın mukâvemeti taraflarına inbisâtı ekal olur. (sâlisen) şû'le su'ûd ittikçe yanları cihetine lâ yenkatı' bir miktar tenâkus etmekle katrı dahî tenâkus iderek şû'le-i mezkûranın şekli şibh-i mahrûtî olur. (Râbi'an) İzâbe olunmakta olan bir seyyâl-i cedîd evvelki seyyâlin makâmına gelerek sarf olunan şû'le dahî yeni şû'le ile itmâm olunur.

## **\*BÂB-I SÂNÎ NÂRIN İSTİHSÂLİNDE İSTİMÂL OLUNAN TURÛK-I MUHTELİFE BEYÂNINDADIR\***

Nârın istihsâlinden (evvelâ) isti'mâl olunan tariklerin eşher ve a'rafı nârda yani madde-yi müştâ'ilede ihtirakı ve sür'at ile nârın ahzini kâbil mevâddı vaz itmekdir. (Şöyle ki) bir nemlü kâğıt ateşe vaz' olursa ateş kuvveti ile suyu mahv olunmayınca müştâ'il olmaz ve yaş odunların üstleri kurumayınca yanmazlar ve bir müştâ'il kömür, bârid şarap rûhu derûnuna ilkâ olursa rûh-u mezkûr kifâyet miktarı harâret kesbetmeyince müştâ'il olmaz ve bunun sebebi dahî ateş-i haricî eczâsı işbu iki cismin mesâmmâtına duhûl iderek, bâb-ı evvelde beyân olunduğu vech ile eczâ-yı hatabiyyeyi hall ve şarap ruhunu iş'âl ider (sâniyen) nârın istihsali çakmak taşını çelike veya teymûra darb ile veyâhud kuru odunların biri diğeri ile ziyâde delk ile olur. (Zîrâ) cism-i dâlik ile medlûk veya dârîb ile madrûbda kâin eczâ-yı nâriye

şiddetle basılarak münbasıt olmalarıyla cismin eczâ-yı mütevâliyesini tefrîk iderler. (Sâlisen) nâr-ı şedîdenin istihsâli şua'ât-ı şemsiyyenin ilm-i menâzırda beyân olunduğu üzere in'itâf ile yani pertavsuz ile veya in'ikâs ile yani âyîne-yi muharrika vâsıtasıyla ictimâ' ve terâkümlerinden hâsıl olur. (Lâkin evvelâ) mezkûr âyîne-yi muharrikalar yalduzlu veya gümüşlü ve ziyâdesiyle mücellâ olmak şartıyla tombak ve çelik ve meâdin-i muhtelifenin ihtilâtlarından hatta kâğıttan ve ağaçtan ve emsallerinden hâdis olabilir. Ve bazı hükemâ vâfir müstevâ âyinelerden ziyâyı bir noktaya 'aks ve iki yüz kadem ba'îd mesâfede bulunan ağaçları muharrik bir âyineye ihtirâ' etmiştir. (Sâniyen) muharrik pertavsuzlar kendüleri bârid veya hâr iken noktayı ihtirâklarında vâfir ziyâ ve harâret cem' olup mevsim-i şitâda olan ihtirâkları mevsim-i sayfdan ziyâde olur. (Zîrâ) harâret kesb itmeleriyle mesâmmâtı açılarak mün'akis olan şua'ât-ı şemsiye def'aten ol mesâmmâta duhûl ve ekserîsi ibtilâ' olunur. (Râbi'an) nâr nebâtâtın tehammürlerinden ve çürümelerinden dahî hâsıl olur. Şöyle ki ot veya yaşı hâsıl biçilse ve şiddetle basılsa vâfir harâret kesb iderek bâzı kere dahî tutuşur ve işbu husûs âhûrlarda atların çiğnedikleri fişkı ve samanda ekseriye carîdir. (Zîrâ) nebâtâtın tehammür ve çürümleri betâet üzere olmaları ile onlardan hâsıl olan harâret vâfir zaman meks ider. Ve bu sebepten nâşi bağçuvânlar ekser nebâtâtı incimâddan tahlîs zımnında at fişkısından intifâ' iderler hatta bâzısı fişkının harâreti ile pilîç çıkarırlar. (Hâmisen) bâzı mevâdd-ı mâlûmenin terkîbiyle dahî nâr istihsâl olunur şöyle ki duhânlı güherçile rûhu üzerine şarab rûhu dökülse oksizyen-i nâr müştâ'îl olur ve bunun hikmeti mahallinde beyân olunacağı üzere hâsıl olun tehammür maddesinden olur.

### **\*BÂB-I SÂLİS NÂRIN BESLENMESİNDE İSTİ'MÂL OLUNAN**

## VESÂİL-İ MUHTELİFENİN BEYÂNINDADIR\*

Nâr-ı ameliyenin eczâsı ‘ale’t-tevâli ve sür‘at ile sarf olunmaları ile zahîre-i cedîde yani madde-i kâbili’l-ihirak ahz ettiği takdirde ânîde müntafî olur ve nârın müekkeli kâffe-i eczâ-yı dühniye veya kibrîtiye meselâ reçine ve emsali olarak bir cisim eczâ-yı mezkûreyi ziyâde hâvî oldukça nâra müekkel olmaklıkta ol mikdar salâhiyetlü olur ve nebâtatdan taktîr vâsıtası ile hâsıl olan dühn kâbil-i işti‘âl olup mâyi‘ât-ı dühniye tıyâr olarak ziyâde tebhîr olundukça ol nebâtın nâra müekkel olmaklıkta salâhiyeti kalîl olur ve bu sebepten nâşi vâfir zamândan berü kat‘ olunan hatabın nârı kalil olur. (ve dahî) ecsâmın arasında bâzı ecsam bulunur ki nârı âdi vasıtasıyla muhterik veya kireç olmaz. (haceri’l-fetîle) tesmiye olunan taş bu kabilden olarak ol kadar münbasıt olarak olur ki ondan iplik imâl ve ol huyûtta dahî bazı nev kumaşlar dokunup kâbilü’l-ihirak olmamaları sebebiyle gasl ve tathîrleri ateşe vaz ile olur ve kadîm zamanda meyyitleri mâden-i mezkûrun kâbları derûnunda hark iderlerdi deyu rivayet olunmuştur ve bundan başka vâfir envâ-ı ahcâr vardır ki nâr-ı âdi onları ihrâk veya kireç etmez. Ez cümle balçıktan masnû‘ kâffe-i toprak evânîsi bu kabilden olarak bunların kâbilü’l-ihirak olmamaları ya mevâdd-i düheniye veya kibrîtiyeleri olmadığından yahut olup da eczâları gâyet semîn ve kesîf olarak onlardan tîran etmediklerinden neş‘et ider. (ve dahî) nârın müekkeli min gayri his hava-yı müvellidu’l-humûza dahî olur. (Zîrâ) ilm-i hall ve terkîb-i meâdinde beyân olunacağı üzere bir şem-i müştâ‘il muhalliyetü’l-hava âletinin havayı mevlidü’l-humûzadan ârî olan cevfine vaz‘ olursa ânîde müntafî olur. (imdi) ateşin işti‘âlinde hava-yı müvellidü’l-humûzanın sıkça duhûlü lazım gelerek zîrâ ocaklarda olan ateş bacadan hava gelmeyince yanmaz. Ve bu vecihle ateşin beslenmesinde hava-yı mezkûrun lüzum ve medhûliyeti ispat olunmuş olur.

## **\*BÂB-I RÂBÎ HARÂRETİN VE MİZÂN-I HARÂRETİN**

### **BEYÂNINDADIR\***

Ehl-i fenn-i hall ve terkîb-i ecsâm indinde her kanğı cisim ki tebhîr olunur tıyâr ve elastîkî ve seyyâl ve her cihetde münbasıt ola (şibh-i hava) ve bâzen yalnız (hava) dahî tesmiye iderler ve nâr-ı tabî'î veya membâ-ı harâret veya hâr ki müteahhirîn bunları elfâz-ı müterâdife olarak ahz iderler. Her bir bu'ûdda bâlâ beyân olunduğu üzere tesviyede olmağa sâ'y itmelerine binâen levâzımât-ı âtiye-i muhakkika tereddüb ider. (Lâzıme-i ûlâ) nâr-ı tabî'înin harâreti ancak hareket vasıtası ile his olunur nitekim kuvvet-i bâsıra ziyânın asabe-i basarı tahrik ile ru'yet ve kuvvet-i şâmme eczâ-yı meşmûmenin âlât-ı müşâmiyeyi darb ile şem' eylediği gibi harâretin dahî cismin hareketinden nâr-ı tabî'îyi tahrik ider nazarıyla nazar olunur (lâzıme-i sâniye) nâr-ı tabî'înin hareketi ilâ gayrı nihâye kalîl veya kesîr olmak mülâbesesiyle ondan hâsıl olan harâret dahî derecât-ı nâmütenâhiyeyi kâbil olabilir. (lâzıme-i sâlise) mutlakâ burûdet emr-i ademîdir (Zîrâ) burûdet nâr-ı tabî'î hareketinin bi'l-küllîye ademinden ibâret olup halbuki bir bu'd veya meselâ bir mûka'ab parmak mesafe yahut bir cism-i mahdût yoktur ki nâr-ı tabî'îden bi'l-küllîye ârî ola. Zîrâ nâr-ı tabî'î-i mezkûre kuvvet-i seyyâle ve inbisâtîyesiyle kâffe-i eb'âd-ı arziyyeyi isti'âb idüb dâimen bir tesviyede olmaya sâ'î olarak hiçbir vakitte sâkin olmamakla burûdet-i mutlaka dahî hiçbir vakitte bulunmaz. Ve zikrolunan nâr-ı tabî'î seyyâl ve elastîkî ve tecezzîde dakîkayı kâbil her mahalle duhûl ve bir tesviyede olmağa sâ'î olduğundan bi'z-zarûre etrafında olan ecsâma kimine muhalhil kimine tekâsûf arız olmağa lâ yenkatı' tesviyeleri bozulmağın bir an hareketsiz kalmamakla burûdet-i mutlakanın

dahî vuku‘u olmaz. Ve bu hususda tecrübe ile dahî istidlâl olunur. (şöyle ki) küre-i arzın kasabât-ı muhtelifesinde bir kasabada evkât-ı muhtelifede burûdetin derecât-ı muhtelifesi mîzân ile tecrîbe olunmuştur. (lâzıme-i râbi‘a) mevâdd-i mezkûreden umûr-i âtiye istinbât olunur ki nâr-ı tabî‘î müstakil cisim ile müctemi olmayıp kuvvet-i inbisâtiye-i mutlakasının mecmû‘uyla münbasıt olur (Zîrâ) küre-i arzda her kanğı nâr-ı tabî‘î fevkinde olan nâr-ı tabî‘î ile ve küre-i nesîm havasıyla tazyîk olunmakla ufuk cânibinde nâr-ı tabî‘î müstakil olmamak lazım gelerek fakat küre-i nesîmde ve belki fevkinde olur. (Zîrâ) nârın kuvvet-i inbisâtiyesinin te’sîri havanın te’sîrinden a‘zamdır. Ve nâr-ı mültesika ecsâm-ı mürekkebe ve tabî‘îyenin kuvvet-i câzibeleri veya karâbetleri sebebiyle hâvî oldukları nâr olup nâr-ı mezkûra beyân olunacağı üzere ecsâm-ı mütenevvi‘ada esbâb-ı kesîreden nâşî muhtelif olur ve bir cismin hâvî olduğu nârın miktarı hâlet-i tabî‘îyesine göre tâyin ve tahsîs mümkün değildir. (ve harâret-i) gayrı mahsûse cism-i tabî‘î eczâ-yı muhtelif-i mültesikası olup nâr-ı mahsûs dahî ruha harâreti his ettiren nârın hareketi olur ve bundan zâhir olur ki harâret-i mahsûse ve burûdet bazı ecsâmın ahvâl-i haliyesiyle mess eyledikleri ecsâm-ı âhirin ahval-i haliyeleri beyinde bir izafettir. Şöyle ki bir kimse sağ elini gâyet ısıtmış ve sol elini karda gayet üşütmüş olarak ikisini bir suya idhâl eylese evvelkisine sağ elini sudan ziyâde soğuk olduğunu his iderek onda bulunan harâretin bir miktarı suya îsâl ve sol elini sıcak olduğu his iderek suyun bir miktar harâreti ol sol eline îsâl olunur ve kezâ buyût-ı meskûnenin mevsim-i sayfa harâretleri mevsim-i şitâdan ziyade olur ve mevsim-i sayfta vakt-i zevâlde bir eve girildikte etraf ve havalisinden ziyade bârid olduğu ve mevsim-i şitâda bilakis ziyâde hâr olduğu his olunur. Bu takdirce harâret ve burûdet umur-i izâfiyeden olmuş olurlar (ve bundan) zâhir olur ki harâretle burûdet üzerine olan havassın hükmü tağlit ve



hatadan ibâret olmağla harâreti vezin ve makâyise zımında bir mikyâs-ı âhir ihtira olunarak mikyâs-ı merkûm (mizânu'l-harâre) olup karîben ondan bahsolunur. (lâzıme-i hâmise) bir cisim mahall-i âhirden harâret ahz eyledikte (cism-i hâr) itlak ve harâretini gayr-ı mahalle i'tâ eyledikte cism-i bârid tâbir olunur . (lâzıme-i sâdis) bir cism-i hâr bir cism-i bârid ile mülâsık oldukta cism-i hârdan cism-i bâride müsâvât derecesine resîde oluncaya değin harâret îsâl olunduğundan zâhir olur ki iki cisim mutlak mütecânis olmalarıyla harâretin nüfûziyeti ikmâl olunarak cism-i evvelin harâreti ikisinde dahî cevherleri nisbetinde taksim olunur (ve bu sebepten naşi) hâr olan sağ eli bârid olan sol eline temas eylese mezkur sağ elini tebrîd ve sol elini ikisi derece-i tesviyeye resîde olunacaya değin teshîn ider ve işbu kâide yalnız teshîn olunan cisim gayet kesîf olduğu surette tehalluf ider. Zîrâ nâr ecsâma tedricle nüfûzunda bir cisim ziyâde kesîf olduğu takdirde teshîn olunan cisimde harâreti 'ale's-seviye taksim edemez (lâzıme-i sâbi'a) ecsâm-ı kesîfenin harâret ve burûdet kesbetmeleri betâet üzere olur (şöyle ki) suyun harâret ve burûdet kesbi taştan esra' ve taşın dahî meâdin-i sâireden esra' olur (Zîrâ) harâret kesb eden cisim kesîf oldukça ahvâl-i sâiresi 'alâ-hâlihi kalarak nâr ol cismin aksâmı beyinde derece-i harâreti tesviye zımında ol kadar ziyâde te'sîre ve kezâ harâretin sarfında ol kadar ziyade zamana muhtaçtır (ve dahî) elyâf-ı hayvâniye harâret sebebiyle teazzüm ve kuvvetin elastîkiyeleri tenâkus iderek tenessücâtın fi'li za'f ile icrâ olunmakla mevsim-i sayfda herakât-ı hayvaniye ta'b ve meşakkat ile olduğu ve batın ve em'ânın elyâfı onlar dahî gevşek olmalarıyla ta'âmı mevsim-i şitâda mevsim-i sayftan ziyâde olduğu ve mevsim-i sayfda (beşere) tâbir olunan cilt ziyâde gevşemekle tenessüm-i sayfi suhûletle yol bulduğu ve burûdet mu'tedil oldukça cism-i insânînin elyâfı ziyadesiyle gerülüp elastîkiyet peydâ ve tenessücâtın fiiline

iştîdâd vermeleriyle ziyâde ta‘b ve meşakkate tahammüle kâbiliyet ve ziyade ta‘âmın hazmına salâhiyet kesb ve kezâ elyafın ziyâde gerülmeleriyle ferah ve surûr dahî kesb olunduğu (ve burûdet) gayet şedîd oldukta elyâf dahî pek ziyade gerilmekle elastikiyetleri şiddetle tezâyüd ve şerayînin cilde değin olan nihayet-i şa‘riyeleri şiddetlü basılmalarıyla kanın derûnuna duhûl etmeyin cismin sath-ı haricîsinin levni müteğayyir olup kan dahî sür‘at ile içeriye nakl ile derhal harâret tezâyüd idüb mâyi‘âtın ol anda tekâsûf ve tesahhünleri sebebiyle insan karîn-i helak olacağı bazı hükemâdan murûrîdir (ve dahî) cism-i insânînin harâreti havanın harâretinden ziyâde olarak hava ecsâmıdan murûr eyledikçe lâ yenkatı‘ harâretlerinin bir miktarını ahz ider. (Zîrâ) harâret daima tesviyeyi tâlip ise de ahvâl-i sâire ‘alâ hâlihî kalarak ecsâm-ı muhalhileye i‘tâ olunan harâret ecsâm-ı kesîfeye i‘tâ olunan harâretten ekal olur. (ve bu sebepten) nâşi mevsim-i şîtâda ahcâr misillü ecsâm-ı kesîfenin burûdeti hava misillü olan ecsâm-ı muhalhile burûdetinde ziyâde his olunur. (Zîrâ) ahcâra i‘tâ olunan harâret havaya i‘tâ olunan harâretten ezyed olduğu âşikârdır. Ve ahval-i sâire ‘alâ hâlihî kalmak şart kılınması vâfir sebepler ile meselâ ecsâmın ahvâl-i hâliyesi yâhut ateş ile olan alaka ve münâsebetleri ve bunun emsâli ile eser-i mezkûr tahvil olunur. (ve işbu) beyândan zâhir olur ki (evvelâ) rüzgar estiğinde mizân-ı harâret vasıtasıyla harâretin tesviyesi mâlum iken yine burûdetin his olunması buna cism-i insanâ etrafında bulunan sâkin havaya tesviyede oluncaya değin harâret i‘tâ ve cism-i mezkûrun harâreti tesviye hususunda kifâyet etmediği surette harâreti bir miktar tenâkus ider. Lâkin rüzgar esdikte etrafında vâkı‘ ve harâret kesb etmiş hava mahall-i âhire naklolunmakla akîbinde gelen havalara tekrar harâret vermek îcâb ider (sâniyen) mevsim-i sayfda havanın hareketi ile burûdet husûlü (sâlisen) Şa‘r ve rîş ve post iksâ olunan ecsâmın def-i harâretleri kalîl olması buna ecsâmı mezkûre ya

havaya eczâ-ı nâriyelerini su‘ûbet ile îsâl eylediklerinden yahut ziyâde harâreti müştemil olarak cisimde olan harâreti tahrîk ile ol harâreti tezyîd eylediklerinden neş’et ider. (ve dahi mîzânü’l-harâret) isminde bir âlet vârdır ki vâsıtasıyla harâret takdir olunarak bin altı yüz sene-i miladiyesinde Derevil [Drebbel] nâm kimesne evvel be evvel ihtira idüb işbu âletin keyfiyet-i inşâsı bu vecihle olarak (Şekil 1) ب - ا - ج üstüvânesinin ا üst ağzı hava ile memlû’ büyücek bir billûr küre ile müntehî ve و kabı ile küre-i mezkûrenin taraf-ı tahtâîsi olan ب - و mesafesi mecmû-ı mâîyâtta bir cismi mâîî ile memlû’ olup و kabının ج ağzından duhûl iden küre-i nesîm havasının basmasıyla irtifâ-ı mezkûrda ref’ olunur. (imdi) ا küresinin etrâfında vâkı’ hava-yı nesîmi teberrüd eylese harâreti gidüb hâvî olduğu hava tekâsûf yani hacmi tenâkus iderek و noktasına değin su‘ûd itmiş olan cism-i mâîî meselâ س noktasına değin su‘ûd ve bilakis ا küresinin etrafında olan hava harâret kesb eylese hâvî olduğu hava tehalhul iderek cism-i mâî-i merkûmu و noktasının alt tarafına hubûd idüb etrâfının harâreti ziyâde oldukça ol kadar ziyâde hubûd ider. (ve bundan) zâhir olur ki işbu evvelki mîzânü’l-harâret gâyet nâkıs olarak hava-yı nesîmî tebeddülâtının ahvâlini hakikati üzere olmayarak irâe ider. (Zîrâ) hava-ı nesîmînin basması tezâyüd veya tenâkus eylese harâretin ahvâli mâlum olmamış olarak ekseriyâ vâkı olabilür ki ج ağzında vâkı havay-ı nesîmînin basması tezâyüdi ile cism-i mâîî و noktasının fevkinde su‘ûd etmekle ا küresinin hâvî olduğu hava hava-yı hâricînin burûdetiyle tekâsûfüne ve hava-yı hâricînin burûdetine hükm olunmuş olup bu ise hilâfdır ve bilakis vâkı olur ki ج ağzında olan hava-yı nesîmînin basması harâreti var iken dahî tenâkus edebilir (ve işbu) mehâzîr-i itâlîyede vâkı florence nâm şehrin akademiyasında mutâlaa birle bin altıyüz elli tarihinde zikr-i âtî diğer mîzânü’l-harâre ihtira olunmuştur (şöyleki) ا - ص üstüvâne-i kâimesi ahz ve küresi kemâ fi’s-

sâbık ۱ mahallinde olmayıp ص mahallinde olarak ۲ noktasına değin şarap rûhu ile imlâ' ve havası layıkıyla ihrâç olundukta zikrolunan şarap rûhu hava-yı hâriciyle basılmak için ۱ ağza muhkem kapanur. Ba'dehû ۲ noktası sıfır i'tibâr olunarak ol sıfırın fevkinde ve tahtında murâd üzere aksâm-ı mütesâviyeye taksim olunmuş bir mikyâs inşa ve sıfır merkûm havanın hâli vasat-ı mu'tediliyle mütenâzır farz ve hava-yı nesîmî ve belki küre-i merkûmenin havası harâret kesb ettikte derûnunda olan cism-i mâyî' dahî harâret kesb iderek hacmi tezâyüd ve sıfırın fevkine tesâ'ud iderek hava-yı hâricînin harâreti ziyâde oldukça mikyâstan ol kadar ziyâde derece kat ider. (işte) işbu mîzânın bu vecihle inşâsı evvelki mîzânın inşâsı misillü nâkıs olmadığı âşikâr ise de mehâzir-i âtiyeyi hâvîdir. (şöyle ki) evvelâ rûh-u mezkur tedricle elastikiyetini zâyî itmekle kemâ fi'l-evvel münbasıt olmaz (sâniyen) Aksâ bilâd-ı şimâliyede vâkı' emâkin-i bâridede ruh-u merkûm şiddet-i berd ile muncemid olur (sâlisen) dikkat olunmuştur ki sıfır haddi yani havanın hadd-i mu'tedili bir hadd-i sâbit ve mu'ayyen olamamakla mikyâsın dereceleri dahî harâretin bir derece-i mahdûd ve mu'ayyenini iş'âr idemezler. (râbi'an) rûh-ı mezkûrun havası layıkıyla ihraç olunamamakla ۱ re'sinden hava fiskeleri vurûd ve harâret ile münbasıt olarak cism-i mâyî'in aşağıya hubûduna ve yukarıya su'ûduna mâni olurlar (ve işbu mehâzir mutâlaa birle, bin altıyüz seksen sene-i milâdiyesinde ekser hükemâ tarafından bu hususta mâyî'âtı sâire üzerine zîbak inbisât-ı muntazamı kabiliyetli olmağla tercih olunmuştur (ve bundan) başka yalnız şiddet-i nâr ile galeyân itmeğin vâsıtasıyla kâffe-i envâ-ı ecsâmın harâreti mukâyese olunabilir. Binâberîn bin yedi yüz sekiz sene-i milâdiyesinde Ferthayt nâm hakîm bervech-i âtî mîzân-ı mezkûru zîbak ile ikmâl ve itmâm idüb (şöyle ki evvelâ) ص-۱ mîzân-ı mağrûzun kâidesine küre yerine bir üstüvâne vaz ve küre-i merkûmenin cismiyetiyle üstüvâne-i

mezkûrun cismiyyeti beyninde olan nisbet mâlum olmak üzere olarak cismiyyetleri beyninde olan nisbet mâlum oldukta küre dahî ibkâ olunabilir (sâniyen) mîzân-ı mezkûrun daldırıldığı cismin harâreti serî'an zîbaka naklolunmak için üstüvâne veya küre-i merkûmenin billûru gâyet rakîk olmak lâzım gelir (sâlisen) zîbakın havası cerr-i eskal-i ecsâm-ı havaiyede barometrünnün inşâsı bahsinde beyân olunduğı üzere lâyıkiyla ahz ve üstüvâneye idhâl ve üstüvânenin havası dahî kezâlik ahz olunduktan sonra üstüvâne-i merkûm muhakkem kapanır (râbi'an) mîzân-ı mezkûra bir kâide-i sâbite üzere taksîm olunmuş bir mikyâs tatbîk olunur (hâmisen) hakîm-i mumâileyh mikyâs-ı mezkûru sıfırdan bed' ile ol sıfırın fevkânı tarafında mikyâs-ı mezbûru altı yüz kısma taksîm yani buz ile güherçilenin ihtilâtından hâsıl olan şiddet-i berdden ki burûdetin derece-i ahîresi itibâr olunâarak nokta-i sâbite farz ile işbu noktadan mikyâs-ı mezkûrun derecâtı bed' olunmuştur (sâdisen) zîbak harâretin nihayet derecesine resît olâarak zîbak galeyâna mübâşeret eyledikte mütenâzir olduğı nokta hakîm-i mumâileyh mikyâsın hadd-i sânisî olarak ittihâz ve şekilde ۱ - ۲ farz olunan bu'dı altıyüz aksâm-ı mütesâviyeye taksim idüb işbu mîzanü'l-harârette suyun incimâda mübâşeret eylediğı nokta mikyâsın otuz ikinci derecesiyle ve galeyân eylediğı nokta iki yüz on ikinci derecesiyle mütenâzır olur. (İşte) mîzân-ı mezkûrun keyfiyet-i inşâsı bu vecihle olup ba'dehû erbâb-ı dikkat burûdet-i sıfırın öte tarafına dahî tezayüd edebileceğini tahkîk idüb şöyleki güherçile ruhunun selc ile ihtilâtından hâsıl olan burûdet zîbakı hakîm-i mumâileyhin iş'âr eylediğı haddin tahtine üç yüz doksan derece tenzîl ider. Binâberîn mîzân-ı mezbûrun inşâsı (evvelâ) zîbakın selc ve ona müsâvî güherçile tuzu ihtilâtından hâsıl olan burûdete mütenâzır olduğı ۲ mahallinde sıfır vaz olunmasıyla (sâniyen) su galeyâna mübâşeret eyledikte zîbakın mütenâzır olduğı ۳ noktası tâyin ve ۲ noktasıyla ۳ noktası arasında aksâm-ı

mütesaviye olarak iki yüz on iki derece tahtîtına (sâlisen) س noktasının fevkinde altı yüz dereceye iblâğ zımnında bâkî kalan dereceler resm ve sıfırın âlet tarafına dahî kezâlik murâd üzere dereceler resmolunmasına müncer olunmuştur (ve işbu) vecihle inşâ olunan mîzânü'l-harâretde incimâda mübâşeret eden suyun harâreti sıfırın fevkinde otuz iki derece ile ve hava-yı mû'tedil kırk sekizinci derece ile ve dem-i insânînin harâreti doksan iki ile doksanaltı derece arasında vâkî dereceler ile mütenâzir ve ateşte müzâb olan şem'i aselin harâreti iki yüz kırk derece ile ve şarap ruhunun galeyâna mübâşeret eyledikte harâreti yüz seksen derece ile ve suyun galeyâna mübâşeretde iki yüz on iki derece ile ve hâlis tombağın izâbesinde harâreti dört yüz on ve müzâb kurşunun beş yüz elli ve galeyân eden zîbakın harâreti altı yüz derece ile mütenâzir olur. Ve zulmette adem-i leme'ân ile ihrâk olunan teymûrın harâretini altı yüz elli derece ve leme'ân edenin yedi yüz yetmiş ve gündüzün leme'ân edenin bin derece ve vâfir odunun yığılmasında tabiatıyla yanan ateşin harâretini bin iki yüz derece takdir etmişlerdir. (Ve dahî) Rûmîr [Réaumur] nâm diğerk hakîm-i florençenin mizânü'l-harâretini ikmâl idüb şarap ruhunun ve üstüvânenin havasını lâyıkiyle ihrâç ve zikrolunan Ferthayt [Fahrenheit] mikyâsına muhâlif bir mikyâs isti'mâl idüb (şöyle ki) şarap ruhunun incimâd haddiyle mütenâzir olduğu noktaya sıfır vaz' ve dereceleri Ferthaytın dereceleri ile 4: 9 : : olmak tarîkiyle tanzîm etmiştir ve işbu nispet vasıtasıyla Rûmîr dereceleri Ferthaytın derecelerinden ve bi'l-'aks istihraç olunur. Ve Rûmîrin işbu mîzânı ikmal olunduysa da zîbak ile olan mîzân her bâr üzerine tercih olunur. Zîrâ şarap ruhunun tahallüfû kesîr olur. (şöyle ki) Biri zîbâk ve diğeri şarap ruhuyla iki mîzân olup ikisinin dahî derece-i şurû-ı incimâdları tahtît olursa evvelki sıfır fevkinde yirmi iki dereceyi iş'âr eylese ikinci on sekiz dereceyi iş'âr ve evvelki otuz dereceyi iş'âr eylese ikinci yirmi beş

buçuk dereceyi iş'âr etmekle tenâsübün keyfiyeti mâlum olur (hafî olmaya ki) harâret ile yalnız cism-i mayî'in hacmi tezâyüd ve burûdet ile tenâkus etmeyip belki derûnunda vâki' olduğu şişenin hacmi dahî tezâyüd ve tenâkus etmekle zahir olur ki (evvelâ) mîzân-ı mezkûr yalnız mâî'in inbisâtıyla kâbıyla olan tefâzulîyi iş'âr ider (sâniyen) kabın dâhilinde dühul veya hurûc eden harâretin miktâr-ı mutlakını tamamen iş'âr etmek adîmü'l-îmkândır. (bu dahî) mâlum ola ki mîzân-ı mezkûr bir mâî'-i bâride sür'at ile gats olunduğu gibi şarap ruhu veya zîbak irtikâya mübâşeret ider. (Zîrâ) kap tebrîd olunmağla katrı tenâkus iderek burûdet ol mâî'a te'sîr etmezden akdem mâî'-i mezkûr üstüvânenin fevkine su'ûd ve burûdet ile tekâsüf ettiği gibi nuzûl ider. Ve bu sebepten nâşi cism-i mâî' hârda gats olunsa evvela mâî'-i mezkûr nuzûl ve bâdehu su'ûd ider.

\*TENBÎH\* nârın kendisi ve ef'âl-i muhtelifesi üzerine zikrolunan beyân şimdilik kâfî olup ilm-i hall ve terkîb-i ecsâmda dahî inşallahu teâlâ tekrar bahsolunsa gerektir. (kaldı ki) ilm-i menâzırda zikrolunan ziyâ ve nâr ve madde-i elektrikiyye birbirleriyle münâsebetleri olmakla ziyâ ile madde-i elektrikiyye nâr bahsinin tetimmesi makamında olarak ziyânın bahsi ilm-i menâzırda zikr olunmakla bâkî kalan elektrik maddesinin bahsine mübâderet olunur.

## **\*ELETRİK MADDESİNİN MÂHİYET VE HAKÎKATİNİ VE ÂLÂTINI VE İSTİHSÂLİNİ HÂVÎ MAKÂLE-İ SÂNİYE\***

### **\*(EL-MUKADDİME)\***

Rutûbetten bi'l-küllîye ârî zücâc veya mühür mumu veyâ kükürt kıtası her kanğı vechile delk ve etraflarında kepek veya kıyılmış duhân ve emsâli kaba ecsâm hafîfe

vaz‘ olunsa ecsâm-ı medlûke ol ecsâm-ı hafifeyi evvelâ cezb ve ba‘de def‘ ve tard ve ‘ale’t-tevâlî delk olunsalar zulmette ziyâ neşr ve bir sivri demir ile yani bir bıçağın ucuyla dokunulsalar şerâre dahî neşr iderler ve işbu hâl ile muttasıf olan zücâc kıtasına veya gayri cisme (münfa‘il elektrikî) ve eser-i mezkûr (fi‘l-i elektrikî) veya (madde-i elektrikiyye) ve delk ile münfa‘il elektrikî olanlara (ecsâm-ı elektrikiyye) tesmiye olunur. (Ve işbu) ahvâl evvel emirde Yunânî lisânında “elektro” tabir olunan kehrubâda dikkat olunmağla elektrik ismiyle tesmiyeye bâdî olmuştur. (Ve işbu keyfiyet) mukaddimînin malumları ise de iki yüz seneden beri müteahhirîn bu hususda ziyâde sarf-ı efkâr iderek (evvelâ) delk ile cezb ve def‘ ve şerâre ırsâl etmek hâssasıyla muttasıf olan ecsâm kanğıları olduğu bi’t-tecrûbe tahkîk ve hâssa-i mezkûrenin hasâıs-ı zâtiyelerinden olan ecsâm-ı mezkûreye (elektrikî bi’z-zât) tesmiye etmişlerdir. (Ve ecsâm-ı) mezkûre kesîr olarak ahcâr-ı zî kıymetin mecmû‘u ve ahcâr-ı âdiyenin envâ-ı kesîresi ve alçı ve reml-i zücâc ve emsâli ve kâffe-i envâ reçine ve kükürt ve tuzların envâi ve şâb ve envâ-ı zücâc ve nebâtât-ı yâbise ve envâ-ı eşcâr ve kendîr ve ketân ve kâğıt ve şeker ve pambuk ve hayvanların ‘âzâ-yı mütenevvi‘aları meselâ rîş-i tuyûr ve hayvanların şa‘rları ve boynuzları ve üstühânları ve fil dişleri ve som balığının bıyıkları ve kabuklu böcekler ve yahut harîriye ve kirişler ve samğ ve şem-i ‘asel mezkûr ile tıla‘ olmuş kâffe-i ecsâm ve rîş ve şa‘r sahibi olan diri hayvanlar ve ecsâm-ı mezkûradan mürekkeb ecsâm-ı kesîre-i elektrikî bizzât ise de hâssa-i elektrikiyyeyi tamamıyla mâlik olunur zücâc-ı ebyaz ve yâhut harîriye ve kükürt ve şem-i ‘asel ve zift olur (delk ile) münfa‘il elektrikî olmayan ecsâm-ı sâireye (ğayrı elektrikî) tesmiye olunarak rîş ve şa‘r sâhibi olmayan hayvanât ve meâdin ve envâ-ı turâb ve yeşîm-i ahdar ve yeşîm-i ahmer ve mâyi ‘-i samğlar ve ud ağacı ve afyon ve lâdin ve kâfur ve her cins râtib ve ‘ale’l-umûm



lâyıkıyla delk olunamayan her cism-i seyyâl gayr-i elektrikî olur. (İmdi) bir cismi münfa‘il elektrikî kılmak demek âsâr-ı elektrikiyyeden bir ve ziyâde eser i‘tâ etmek tarîkini kesb ettrimek demek ise de bi’t-tecrübe malûm olmuştur ki bir cism-i gayrı elektrikî henüz âsâr-ı elektrikiyye ile müteessir olmuş cism-i elektrik-i bi’z-zâtâ karîb vaz‘ olursa ol dahî âsâr-ı elektrikiyye ile cüzî veya küllî müteessir olmağla her bir cism delk veya takarrub ile münfa‘il elektrikî olur (İmdi) takarrub vasıtasıyla münfa‘il elektrikî olan ecsâma madde-i elektrikiyyeyi ğayri ecsâmdan ahz eylediklerinden (elektrikî bi’l-ğayr) tesmiye olunarak su ve altun ve gümüş ve meâdin-i sâire bu makûle ecsâmdan olur.

\*TENBÎH\* Bazı kimesneler vâfir seneden beru bu hususda tecrübeler ile meşgul olub bazı ecsâmdan madde-i elektrikiyye tahsîl edemediler ve bu keyfiyet kâidenin umûmiyyetine noksâniyet îrâs etmez (Zîrâ) elektrik üzerine olan tecrübeler tesâdüfîdir isâbet-mahz değildir deyu denilebilür. (Şöyle ki) zıkr olunan tecrübeler kavâid-i tabî‘iyyenin âsâr-ı lâzımleri olmayub belki hükemâ-yı tabî‘iyyûn tecrübelerinin âsârı olarak elektrik illeti âlâ ve kusursuz oldukta tecrübede kâh isâbet olunur iken cüz’î zamandan sonra aksi zuhûr ider (Meselâ) bir kimesne ahvâl-i sâire ‘alâ hâlihî kalarak delk ile ğâh âsâr-ı elektrikiyyeyi temâmıyla istihsâl ve ğâh aslâ istihsâl itmez ve bu dahî ellerinin rutûbet ve yubûsetine göre olarak delk iden kimesnenin elinde olan billûr harâret kesb ider ise elektrik âsârı za‘îf ve yâ bi’l-küllîye mahv olurlar ve tecrübenin icrâ olunduğu odada vâfir kimesne duhûl birle tenessümlelerinden hevâ harâret kesb eyledikte elastikiyyeti zâil olmağla madde-i elektrikiyye dahî mahv olarak aslâ şerâre zuhûr itmez. Ve ecsâm-ı elektrikiyyenin ahvâlini tağyîr iden ve âsârı müşkilü’l-fehm kılan ahvâlin kesreti adem-i tehâtur

rütbesine resîde olur. (Ve dahî) bi't-tecrûbe zâhir olmuştur ki elektriki-i bizzât olan ecsâm fi'l-cümle elektriki-i bi'l ğayr olup ziyâde elektriki-i bizzât oldukça elektriki-i bi'l-ğayri ol kadar cüz'î olur. (Şöyle ki) bir billûr küre delk ve yanına yine billûrdan bir küre-i uhrâ vaz olunsa ol küre münfa'îl elektrikî olmaz ve âsâr-ı elektrikîyi i'tâ eylemez, lâkin küre-i mezkûrenin yerine bir cism-i mâdenî vaz olunsa delk olunan billûr misillü âsâr-ı mezkûreyi ve ekseriya âsâr-ı vâzıha i'tâ ve ecsâm-ı elektriki-i bizzât fi'l-cümle elektrikî-i bi'l ğayr olur deyu fi'l-cümle ile kayd olunması elektrikî-i bizzât olân ecsâm-ı billûr ve harîr ve envâ-ı sâire takarrub vasıtasıyla bi'l-cümle münfa'îl elektrikî olduğundan yâhut elektriki-i bizzât olan ecsâm gâyet kesîf olduktâ kesâfetleri madde-i elektrikiyye-i mahsûsanın îsâline mümâmaat eylediğindendir.

## **\*BÂB-I EVVEL MADDE-İ ELEKTRİKİYYENİN NAKLİ VE ADEM-İ NAKLİ BEYÂNINDADIR\***

Bir cisim kendüde olan madde-i elektrikiyyeyi cism-i âhara i'tâ eylemez ise ol cisme (münîr) ve ğayrısına i'tâ iden cisme (nâkil) tesmiye olunur. (İmdi) ecsâm-ı elektrikî-i bizzât tekarrub ile fi'l-cümle münfa'îl elektrikî olmağın ecsâm-ı uhrâyâ dahî madde-i elektrikiyyeyi fi'l-cümle i'tâ itmeleriyle ecsâm-ı ğayri elektrikiyyeyi münîr kılmakta kâbiliyetlü olurlar ve bilakis ecsâm-ı ğayri elektrikiyye madde-i elektrikiyyeyi i'tâ idebilmeleriyle nâkil olup bunları münîr kılan kimesne cüz'î madde-i elektrikiyye tahsîl idebilür (zîrâ) seyyâl elektrikî nâkil vâsıtasıyla etrâfta vâki ecsâma ve 'ale't-tevâlî küre-i arza i'tâ olunmağla ğayri mahsûs yani bezl-i sarf olunarak ziyâdesiyle za'îf kalur (ve ecsâm-ı) elektrikî-i bi'l-ğayrda âsâr-ı vâzıha vâki olmağla anları ecsâm-ı elektrikî-i bizzât vasıtasıyla ekseriya münîr kılabilürler (imdi) bir boru-yı

madenî veya bir teymûr çubuk veya bir ğayri cisim elektrikî-i âhar birkaç kadem tûlünde bir veyâ ziyâde ibrişim ğaytânıyla talîk olursa münîr olur ve mezkûr ğaytanın cism-i münfail elektrikîye karîb olan kısmı hod be hod cüz'îce münfa'îl elektrikî olur (zîrâ) bir tel-i madenî veyâ harîrî kendü tabiyatıyla kalsa cezb olunur, anların her bir uçları veyâ vasatı bi'l-his ecsâm-ı uhrâyı cezb itmezler (bu takdirce) fi'l-cümle tavîl olan huyût-ı harîriyye madde-i elektrikiyyeyi serbest yol vermemeleriyle boru-yı madenî ve teymûr çubuk uçlarında talîk olmağla münîr olurlar (ve bundan) zâhir olur ki bir kimesne münfa'îl elektrikî olmak murâd eyledikte dört dâne ibrişim ğaytalarıyla talîk olunmuş bir salıncakta oturmağla münîr olur (ve kezâ) 'umku nısf kadem ve tûlû on iki veyâ on dört bir ka'b şem-i 'asel veyâ kükürt veyâ reçine veyâ zift ile tılâ' olunub derûnuna vaz' olunan ecsam veyâ oturan bir kimesne münîr olur (ve kezâ) fi'l-cümle kalın bir billûr tabak ecsâmı münîr kılar ve sahn-ı mezkûr yerine birkaç ağaç ayağı vaz' olursa yine merâm hâsıl olur ve iktizâsına göre bir mahall-i tesviye ve irtifâda müsâvî ve kuru üç veyâ dört billûr ayağı üzerine bir tahta vaz' ve bir cism-i gayri elektrikî ol tahta üzerine vaz olursa cism-i mezkûr münîr olarak elektrikî âsârını i'tâ idebilür (ve zikr) olunan billûrlar rutûbetten ârî olmaları lâzım gelerek cüz'î rutûbetlû olduğu takdirde üzerine vaz' olunan cism münîr olacak yerine diğerk gûn olur (zirâ) huyût-ı harîriyye rutûbetlû olsa amel ve tecrübe mutlaka hâsılsız olur. (Zirâ) bi't-tecrübe malum olmuştur ki, ecsâmı münîr-i ğayr-i nâkil kılmağa mûcib ve mevâdd-i elektrikiyye-i bizzât ile memlû' olan kablark rutûbetlû iken kapansalar fec'eten bir tarîk-i acîb ile muattal olurlar. (Bunun) sebebi bu ki, su cism-i elektrikî bi'l-ğayr olub bi't-tecrübe zâhir olduğu üzre delk ile ğayr-i münfa'îl elektrikî olarak billûrun sathında veyahut harîriyede ve emsallerinde olan eczâ-yı mâ'iyyeden nâşî ecsâm-ı nâkile kâmile

olarak madde-i elektrikiyyeyi bezl ve sarf iderler. (ve tecârib-i) elektrikiyyenin hâsılâtı küllî veya cüz'î olmaları ilel-i kesîreden neş'et idüb bu mahalde bazısının zikri münâsib görülmüştür. (Şöyle ki): (Evvelâ) delk olunan cisimden neş'et ider. (Zirâ) yağlu ve semîn rutûbetlü maddeler delk olunan cismin sathına ârız olduklarında madde-i elektrikiyyeyi ifsâd iderler (ve kezâ) ecsâm-ı yâbise ve ğayr-i kâbil-i inhinâ teymûr eğindisi ve kum ve emsali madde-i elektrikiyyenin hüsnünü izhâb iderler.(sâniyen) delk-i mezkûr mu'tedil ve mütesâvi's-sür'a olmayub ğâyet baty ve ğâyet serî olarak delk olunan sath ziyâdesiyle temâs veya temâsdan kalur ise tecrübenin hâsılı tam olmaz (zirâ) delk sür'at ile oldukta delk olunan billûr harâret kesb itmekle madde-i elektrikiyye serî'an sarf olunur ve betâet ve za'f ile oldukta madde-i elektrikiyye lâyıkiyla tahsîl olunmaz (ve cism-i) medlûk pâk ve yâbis olmak lâzım gelerek bu hususda cisim-i delk ile medlûk yaş olub rutûbeti kepek ile ahz olunsa menfaatlı olacağı derkârdır (ve dahî) kâffe-i ecsâm-ı elektriki-i bizzât her bâr münfa'îl elektrikî olmazlar billûr dahî hâssa-ı elektrikî ile muttasîf olmaklıkda 'ale'sseviye değillerdir. Beyâz camlar bu hususda âlâ iseler esmerleriyle dâhî madde-i elektrikiyye tahsîl olunur (ve mezkûr) camlar kesîf oldukça ol kadar kâbil-i infîâl-i elektrikî olurlar ise de bir dereceye değin olub ateş vâsıtasıyla ziyâde harâret kesb idenler ziyâde elektrikî olurlar ve delk ile harâret kesb iderler ise bâlâda beyân olunduğu üzre bilakis madde-i elektrikleri tenâkus ider ve delk olunan billûr sathının büyüklüğü madde-i elektrikiyyeyi gerçi tezyîd ider lâkin bu dahî bir dereceye değin olur (ve bazı) kere vâki' olur ki ecsâmın şekilleri madde-i elektrikiyyenin hüsnüne medâr olurlar (şöyle ki) 10,5 kadem tûlünde ve 59 libre vezninde murabba şekline şebîh bir teymûr çubuk ol vezinde iki kadem tûlünde olan bir teymûr çubuktan ziyâde münfa'îl elektrikî olur (ve bir teneke) tahtası şiddet ile münfa'îl elektrikî olsa

şerâreleri ol miktar lâmi‘ ve şedîd olmaz. Halbuki mezkûr teneke, boru şeklinde olsa şerâreler lâmi‘ olur. (ve tesîrât-ı) elektrikiyyeyi tecrübenin icrâ olunduğu mahallin hevâ-yı nesîmîsinin dahî medhal-i küllîsi olur (zîrâ) etrâfında yubûset ve fi’l-cümle burûdet poyraz rûzgarı esdiğinde olduğu misillü cüz’î delk ile âlâ ameller hâsıl olur ve cenûbî rûzgâr esdikde havada rutûbet ve fi’l-cümle harâret ârız olmağla madde-i elektrikiyye zâil olarak delk-i kesîrden sonra ancak birkaç zaîf şerâre tahsîl olunabilür (ve tecrübelerin) icrâ olundukları mahallin havası bazı ‘ilel-i mahsûsadan vech-i meşrûh üzre olsa yine böyle olur.

### **\*BÂB-I SÂNÎ ALÂT-I ELEKTRİKİYYE BEYÂNINDADIR\***

(Evvelâ) âlât-ı elektrikî delk vâsıtasıyla madde-i elektrikiyyenin âsân vech üzre istihsâlından ibâret olmağla âlat-ı merkûme müteaddid olarak her ne vech ile terkîb olunsalar mutlaka birbirinden muhtelif olurlar (ve delk ile) münfa‘il elektrikî olmaklığa en kabiliyetlü dört nev-i ecsâm olarak zücâc-ı mutlak ve şem-i ‘asel ve huyût-ı harîriyye ve kükürt olub işbu enva-ı erbaanın sathı müstevî veya muhaddeb veya muka‘ar ve yâhut kürî veyâ üstüvânî ve emsâli olduğu ve kifâyet mikdârı delk ile münfa‘il elektrikî oldukta kifâyet mikdârı madde-i elektrikiyyenin husûlü aranılır (sâniyen) cismi delk iden insanın bir veyâ iki eli yâhud cism-i medlûke bir yasdık vaz‘ veyâ sağ ve sol taraflarında iki yasdık vaz‘ ile âlât-ı elektrikî olur (ve zift ile) mutalla olan kabı veya muşammayı süpüren tavşanın kıllı ayağı bu kabilden olur ve bir kedi eliyle arkasını ziyâde kaşısa şerâre-yi elektrikiyye peydâ olarak merkûm kedinin eli illet-i elektrikiyye olmuş olur (sâlisen) cism-i nâkil yani cism-i elektrikî bi’l-ğayr ki cism-i münfa‘il elektrikînin delkinden hâssa-i elektrikiyyeyi i’tâ iden cism-i merkûmun münîr olması umûr-ı lâzımeden olur lâkin (evvelâ) bâlâda beyân olunduğu üzre vucûh-i kesîre ile münîr olabilür (sâniyen) murâd olan madde dahî

münîr olabilür (şöyle ki) her kanğı maddeden masnû‘ bir boru yahut altun yahut gümüş tellerin bir yumağı veyahut yâbis veyâ râtib bir urgan veyâ bir teymûr çubuk ve emsalleri bu hususta merâmı edâ edebilür (ve bu sebepten) nâşî âlât-ı elektrikiyye-i mütenevvi‘a hâsıl olabilerik cümlesinde âsâr-ı mütesâviye istihsâl olunur (imdi) tasavvur ve tefehhümü âsân olmak zımnında bu mahalde ekseriya beyne’l-hükemâ mütedâvil olân âlât-ı elektrikînin şerh ve beyânı münâsib görölerek şöyle ki (Şekil 2)

ا - بborusu veyâ teymûr çubuğu zikr olunan vechelerin biriyle münîr kılınarak madde-i elektrikiyyenin (nakli veyâ nâkil-i elektrikî) tesmiye ve işbu ا - بborusuna madenî tellerden masnû‘ ve münkasimen münteşir ح-üstüvânesinin yemîn ve yesârına bir püskül ta‘lîk olunmuş olub üstüvâne-i merkûmun kutru takrîben on beş parmak ve sihânı üç veyâ dört hat olur (ve işbu üstüvâne) üstüvâne-i mücevvef üzerine tercîh olunur (zira) mücevvef-i merkûm sür‘at ile idâre olunduğu takdirde kırılıb temâşâ idenleri ve ‘ale’l-husus delk ideni cerh idebilür ve mâru’z-zikr üstüvâneye (tekerlek) tesmiye olunarak vasatında müzâvâ deliği olub ol delik ile ك 2 ile

ل - م iki destegin deliklerinden ع - طmihveri geçmiştir (ve merkûm tekerleğin sağ ve sol taraflarında م - لiki meşin yasdıkları vaz‘ olunub işbu yasdıkların meşinlerine elastikiyyet i‘tâ ve tekerleğe temâs eylemeleri için at kılı ve ona mânend madde-i elastikî ile doldurulur (ve mivherin غnihâyeti cihetine 2 عsağır tekerleği vaz olunur ve işbu sağır tekerlek ile ر - رçıkrığına bir ip sarılıb صsapı el ile idare olunmağıla büyük tekerlek yani üstüvâne dahî idâre olunur ve nemden ârî eller ile tekerlek-i merkum delk olunsa ekseriyâ yasdıklardan ziyâde tesîrat hâsıl olur ve yasdıkların delkine ellerin delki dahî ilâve olunabilur ve âlât-ı mezkûreyi sâbit ve metîn kılmak için ع - كş kısmı ف - شvidalu sıkışdıracaklarıyla muhkem sıkılırlar (ve dahî) âlât-ı mezkûre ile icrâ olunan amel ve tecrübeler bunlar olarak âlât-ı merkûm idâre ve

tekerlek yasdıklar ile delk olundukta tekerlek elektrikî bizzât olduğu heyetiyle delk olundukta ondan hâsıl olan madde-i elektrikiyye nâkil elektrikîye îsâl ider yâni ا ب istüvânesi veyâ teymûr çubuğu cism-i elektrikî bi'l-ğayr olub bâlâdâ beyân olunan vech üzre münîr kılınarak ona îsâl olunur ve illet-i merkûm bi'l-farz yatağıyla ve yatak dahî sath-ı zemîn ile ittisal nakîsi olmağla işbu cezbe ve def` âsârı terettüb ider (şöyle ki) (evvelâ) ب ا nâkil-i elektrikînin kurbünde kepek ve ince kıyılmış duhân ve bunlara mânend bazı kaba ecsâm-ı hafîfe avuçla tutulsa tesîr-i elektrikî mübâşeret eylediği gibi ecsâm-ı mezkûre nâkil-i elektrikî cânibine su`ûd ve tekrar ol uca sukût iderler (sâniyen) bir tabak derununda mu`ayyenü'l-şekl bir kıta altun varak ve ona mânend rakîk kıtaat-ı madeniyye vaz` ve nâkil elektrikînin kurbünde tutulsa ibtidâ sür`at ile nâkil-i mezkûr cihetine sıçrayub bade tabak derununa sukût iderler (ve zıkr) olunan tabak nâkil-i merkûma ziyâde takarrub ittıkce varak-ı merkûm gâh tabak ile nâkil arasında muallakta kalarak uçlarının biri nâkil tarafına ve diğeri tabak cihetine olurlar ve gâh olur ki nâkilden tabağa ve tabaktan nâkile raks ve vüsûb ider (sâlisen) nâkil-i merkûmdan bir hayt sâr kılub ol nâkile muvâzî birkaç parmak ba`d ile bir kimesne elini tutsa madde-i elektrikiyye istihsâlinde hayt-ı mezkûr seğırdüb şiddetle ol kimesnenin eline telâsuk ider ve bilakis ve bir kimesnenin elinde bir hayt ile ta`lîk olunmuş bir mantar parçası olub nâkil-i merkûmdan ba`îdce tutsa mantar-ı mezkûr nâkil-i merkûm tarafına cezbe ve ba`de ol kimesnenin cihetine def` ve tard ve ekseriyâ ol kimesnenin elbisesine lusûk idub ba`de tekrar nâkil-i mezkûr cihetine sevk olunur ve hellüm çıra (râbiân) iki küçük saat tasını ahz ve ol tasların biri münîr ve nâkil-i elektrikî ile ittisâli olub diğeri dahî bu vechile olmayarak bir hayt-ı harîrî ile muallak madenî bir uzun kıt'a olub elektriğin tesir-i mahsusî mübâşeret eylediği gibi kıta-i merkûme hareket-i rakkâsiyeye mübâşeret ve zıkr olunan tasların birine

dokununcaya değin ziyâdesiyle hirâm ve ba'de ol bir tasın cihetine hirâm ve andan dahî tekrâr evvelki tasa ve hâkezâ olarak her birini nöbet ile darb itmekle bu makûle amele (elektrikî kesîru's-savt) tesmiye olunarak bir kimesne parmağıyla nâkil elektrîği mess eylese ânîde savt-ı münkatı ve parmağını kaldırsa tekrar mübâşeret ider (hâmisen) bir kabdan cereyân ile damlayub nâkil elektrîkînin yanına sukût iden su nâkil-i mezkure yaklaştıkda ufak damlalara müngalîb olur (sâdisen) bir kimesne bâlâda zikr olunan vücûhun biriyle münîr olub zikr olunan salıncak veya iskemleye otursa ve ellerinin biriyle nâkil elektrîkiyi veyâ nâkil nâkil-i mezkûra ta'lik olunmuş zinciri tutsa madde-i elektrikiyye nâkil-i mezkûrdan ol kimesneye intikâl ve münîr olduğu vechiyle madde-i elektrikiyye anda terâküm iderek şahs-ı mezbûr nâkil-i elektrîkî olmuş olub bâlâda muharrer kâffe-i â'mâl ve tecrübeler anda dahî zuhûr ider (şöyle ki) re'sine bir kimesne ucunu cüz'ice ba'îd tutsa şa'ârât-ı re'sî müteşâ'ir olarak ol kimesnenin eli cihetine vürûd iderler (ve kezâ) münîr olmayan bir kab derûnunda vâki ğubâra elini karîb tutsa ğubâr-ı merkûm duman şeklinde eli cihetine doğru vürûd ider (ve bunların) emsalleri âsâr-ı vefîre dahî zuhûra gelür (sâbi'an) madenî iki tel nakil-i elektrikiyye cihet-i tahtâniye doğru ve ta'lik olunsalar nâkil-i merkûmu bir kimesne dokundukça müctemi' ve terk ittikçe müfterik olurlar (işte) cezb ve def' ile olan âsâr-ı elektrîkî bu vechile olarak âsâr-ı ziyâiyye ve nâriyyesinin ve sâir â'mâlinin beyânına dahî ibtidâr olunur (şöyle ki) âlât-ı elektrîkînin zulmette çevrilmesi ve husûsuyla bidâyetinden cüzî zamân murûrunda görünmesi acîb temâşâ olur (zirâ) tekerleğin evvelki çevrilmesinde delk idenin elleri veyâ yasdıklar ve billûrun kenarları evvel emirde ecsâm-ı sînâiyye olarak ru'yet olunurlar bir ân-ı ğayr-i münkasımdan sonra tekerlek etrafında olan eczâ-yı madeniyye ve nâkil-i elektrîkî ve teymûr zincir ve murâd üzre ta'lik olunan diğerk madenî zincirler münîr ve ol



mahallin sathında müfriz kalarak cümlesi ateş gibi görünür teymûr çubuğun veyâ borunun veyâ zincirin sivri ucu bir püskül-i ziyâî görünür ve işbu temâşâ illet-i merkûmun deverânı ve nâkil-i elektrikîyi bir cism-i nâkilin adem-i messi mikdârınca meks ider (ve eğer) nâkil-i elektrikî parmak ile dokunulsa işbu temâşâ-yı acîb fi'l-hâl ve bi'l-külliyet zâil olub ol parmak kalktığı gibi yine ziyâ-yı merkûm zuhûr ider (ve nâkil-i) elektrikîye bir teymûr tel ile bir kab ta'lîk olunub kab-ı mezkûrun bir tarafında iki veyâ üç ufak delik olarak taraf-ı âhardan madenî ve nâkil ve vasatına değin su ile memlû' bir kab vaz' olursa zikr olunan su katrât olarak mezkûr ufak deliklerden sukût ve her bir katre ile diğer kabda kâin su ve kab-ı mezkûr ateş misillü görünüb anlar ile küre-i nesîmde vâki sâikâlara taklîd olunur ve nâkil-i elektrikî ber vech-i meşrûh şerâreyi ahz eyledikte parmak ile dokunulsa nâkil-i merkûm ve eczâ-yı madeniyye ve nakil-i merkûm misillü münîr elektrikî olub nâkil-i merkûm ile bulunan zincirlerin mecmû'u 'ale't-tevâlî ziyâ-yı lâmi' neşr idüb sâikaya müşâbih olurlar (ve dahî) gündüzden ziyade gîcede müşâhade olunan âsâr-ı elektrikiyyenin beyânına dahî ibtidâr olunarak (şöyle ki olan) bâlâda zikri sibkat idüb ziyâî püskül görünen nâkil-i elektrikînin ucu gündüzün püskül misillü görünmeyüp fakat madde-i elektrikiyyenin bezlinde gîcede istimâ' olunduğu misillü gündüzün dahî böyle bir savt işidilür. (sâniyen) nâkil-i elektrikîye ta'lîk olunan zincirin bir ucu ıslatılsa gîcede su savt-ı azîme ile buhâr-ı ziyâî misillü bezl olunduğu muâyene ve gündüzde yalnız savtı işidülür ve münîr olmayan bir kimesne nâkil-i elektrikî üzerine parmağını veyâ gümüş parçasını veyâ her kağı mâdenin bir kıt'asını vaz' eylese küllî veyâ cüz'î lâmi' şerâre ahz ve cüz'î veca' ve parmağında ra'şe hissedüb bir kıt'a-i madenî ile meselâ bir miftâh ile dokundukta zikr olunan ra'şe ziyâde hiss olunur (sâlisen) bir kimesne ve 'ale'l-umûm bir cism-i elektrikî bi'l-ğayr şerâre-yi mezkûreyi velev zaîf

olarak asıl nâkil-i elektrikî ile ittisâli olan her kanğı cisimden ahz ider ve bu dahî bir kimesnenin tekerlek cânibinde müteallik bir tel-i madeniye yâhut nâkil-i elektrikiyye ta'lik olunmuş bir zincire ve emsâline takarrub itmesiyle olur (râbi'an) teymûr çubuğun nihayetlerinde inhidâbî taraf hâricinde olarak bir kavis ihrâc ve inhinâsına henüz itfâ olunmuş bir şem' vaz' olursa inhidâb tarafından şerâre gelerek şem-i merkûm ânîde müştâ'il olur (ve kezâ) nâkil-i elektrikîye inhidâbı aşağı tarafa olan bir münhanî teymûr ta'lik ve bir kab derûnunda şarâb rûhu teshîn olunub mezkûr teymûrün taraf-ı tahtânîsine karîb ve vaz' olursa oradan şerâre gelerek zikr olunan şarab rûhu iş'âl ve ba'de ve ba'de müntafî ve tekrâr teymûr-i mezkûra takarrub ile iş'âl ve bu vechile 'ale't-tevâlî yirmi defaya değin tekrar be tekrâr müştâ'il olur (ve kezâ) teymûr-i merkûma karîb garîb bir parça buz vaz' ve sâir karîb bârût vaz' olunub fi'l-i elektrîkînin bârût vaz' olunub fi'l-i elektrikînin vakti müsâid olsa bârût-ı mezbûr ateş alur (kezâlik) teymûr-i mezkûra karîb bir parça buz ve za' ve âsâr-ı elektrikî itidâl üzre zuhûr eylese andan velev zaîf olarak şerâre zuhûr idüb gûyâ su cism-i seyyâl olmağla andan hurûc itmiş olur (ve dahî) âlât-ı merkûmun çevrilmesinde ekseriya kükürt râyihası hiss olunur ve nâkil elektrikiyye cüz' ba'd ile mevâzî bir kimesne elini tahrîk eylemiş misillü hissedebilür ve ol kimesne bir münîr üzerinde olub nâkil-i elektrikî ile ittisâl olsa zikr olunan âsâr-ı elektrikînin mecmû'unu tahsîl etmiş olarak bir şahs-ı uhrâ ol kimesnenin burnuna veya gözlerine vesâir âzâlardan birine parmağını vaz' eylese şerâre zuhûr iderek ikisi dahî şerâre-i merkûmeye göre darb ve ra'şe hissederler ve şahs-ı merkûm elini ol kimesnenin cismine sürse ve cism-i merkûm elbise-i harîriyye veyâ muşamma' ile melbûs olmazlar ise ekseriya ince şerârelerden nâşî ikisi dahî vez-i sis idüb zikr olunan şerâreler dahî cism-i merkûm ile şahs-ı merkûmun eli arasında vâki' ve ğayri mer'î

olurlar ve ol kimesnenin parmağıyla henüz müntafî olmuş şem‘ ve şarâb ruhu emsâli eşğâl olunabilür (malûm ola ki) a‘mâl ve tecârîb-i müşkileye intikâl itmezden mukaddem bu halde bazı tahkîkâtın îrâdı yani bazı mebâdînin îrâdı münâsib görölerek mebâdi-i mezkûre vâsıtasıyla zikr olunan amellerin ve husûsuyla eşkâl-i muhtelifle ile müşkil ve â‘mâl-i mezkûreye ircâ‘ olunmaları mümkün olan vâfir tecârîb-i sâirenin ilel-i tabî‘iyyeleri umûmî vech üzere istinbât olunub anlar ile iki yüz sene mukaddem bi’l-küllîye mechûl olan seyyâl elektrikiyenin hakîkât ve havassının edillesi fi’l-cümle şerh ve beyân olunur.

### **\*BÂB-I SÂLİS Fİ’L-İ ELEKTRİKÎ ÜZERİNE ÎRÂD OLUNAN TAHKÎKÂTIN BEYÂNINDADIR\***

Fi’l-i elektrikî üzerine îrâd olunan tahkîkât işbu vechile olarak (evvelâ) seyyâl elektrikînin terâküm ve adem-i sarf ve bezli hâvânın mukavemetiyle olur ve bu dahî iki vechile malûm vbvolarak (vech-i evvel) hava seyyâl elektrikînin kuvvet-i inbisâtıyesine mukâvemet itmemiş olsa tekerlekten nâkil-i mezkura naklîder iken her mahalde sarf ve bezl olunabilerek müctemi‘ ve müterâkim olmamağla madde-i elektrikiyyenin âsâr-ı mahsusesi zuhûr itmezdi ve vech-i (sânî) lede’t-tecrûbe burûdet ve yubûset vakitlerde hava kesîf ve elastîkî oldukça fi’l-i elektrikî ol kadar te’sîrlü olur ve havanın işbu mukâvemetine dâir esbâb-ı kesîre-yi uhrâ dahî zikr olunsa gerekdir (sâniyen) madde-i elektrikiyye rakîkü’l-eczâ bir cism-i seyyâldir (zîrâ) şu‘ârât-ı mahrûka sath-ı mess ile his olunan râyiha bunda dahî his olunub kuvvet-i şâmeyi mahallinde beyân olunacağı yol bulabildiği kâffe-i nakillerde yâyılır ve ân-ı ğayrı münkasimde ba‘îd mahalde vürûd ider (zîrâ) nısf-ı sâniyede dört yüz kadem tûlünde teymûr zinciri seyr idüb ve bir anda en sulb ve kesîf olan altun ve elmas taşı

misillü ecsâm-ı sulbeye nüfûz ider (bu takdirce) madde-i elektrikiyenin cism-i seyyâl ve rakîku'l-eczâ olduğu istintâc ve nâr ile ziyânın havassı işbu makâlî te'yîd ve tecrübe dahî bu makûle sey-yâlin mevcûdiyetine şehâdet ider (sâlisen) madde-i elektrikiye nâr misillü elastîkî ve her cisimde tesviye de olmağla sa'abdır (zîrâ) bir taraftan işbu iddia olunan şey mahâl kabîlinden olmayub bir taraftan dahî buna müteallik olan mu'tedil tecrübeler kabiliyetinin ademine delâlet idemezler (râbiân) zikr olunan sebebdan nâşî kâffe-i ecsâm 'ale's-seviye madde-i elektrikiyi müştemil olmaları ve her birinde mürûr ve nüfûzu serbest olarak 'ale's-seviye olmak lâzım gelmez ve bu dahî nârın beyânında zikr olunan sebeplerden ve hâlen nâ-mâlûm olan esbâb-ı uhrâdan neşet ider (bu sebepten nâşî) umûr-ı âtiyye bedihî olarak kabul olunabilür (evvelâ) ecsâm-ı elektrikî bizzât madde-i elektrikiye-yi kesîreyi hâvî olurlar ise de madde-i mezkûreyi şiddet ile tutub delk vâsıtasından maadâsında müfârâkat itmeye terk itmezler (sâniyen) ecsâm-ı mezkûreden madde-i merkûmenin infikâkı asîr ve ecsâm-ı elektrikî bi'l-ğayr'da madde-i merkûme killet üzre bulunarak infikâkı yesîr olur (sâlisen) kâffe-i ecsâm kuvvet-i câzibeleri ve münâsebetleri ve karâbetleri ve esbâb-ı sâire mûcibince madde-i mezkûrenin zabtına sa'y itmeleri muhtelif ise de madde-i merkûme delk ile sarf olundukça ğayri mahalden tahsîl olunur (şöyle ki) meselâ tekerlek delk ile madde-i merkûmeden bir mikdâr zâyî ider ise yastıklardan ve mahallin sathından ol zâyîânî tîne tahsîl ider (ve dahî) seyyâl ve elastîkî olan madde-i elektrikî delk vâsıtasıyla tekerlekten hurûc ve ona mukâvemet iden hava sebebiyle suhûletle münfekk olamamağla ol tekerleğin etrâfına ber şübhe küre ihdâsına mecbûr olur (bu takdirce) küre-i merkûme bir cism-i elektrikî bi'l-ğayr meselâ ma'denî tellerin bir demeti tesâdüf eylese madde-i elektrikî ol demete intikâl ider (ve bu dahî) nâkil elektrikîde ya suhûletle yol bulduğundan yâhud nâkil-i merkûm

elini cezb eylediğinden olur, bu sûrette nâkil-i mezkûr madde-i merkâyı şiddet te'sîrinin nısf-ı kutruna ve kuvvet-i câzibesî ve emsâlinin te'sîrine göre zabt idüb kuvvet-i câzibe dâfi'â olarak ahz olunur (bu takdîrce) elektrikî seyyâl hava ile nâkil elektrikî cihetine sevk olundukta nâkil-i mezkûrun etrâfında kürevî olarak müctemi' olmağa mecbûr olur (bu takdîrce) ol nâkilin ucu etrâfında zikr olunan bu şekil ihdâs ve ikmâl olunur, zikr olunan kürenin dâhilinde bir madenî çubuk idhâl olunsa nâkil-i merkûmâ ârız olanlar ona dahî ârız olarak ol dahî elektrikî olub ve hâkezâ olur (ve eğer) münfa'il elektrikî olmuş ve küresini ihdâs etmiş bir cism-i elektrikî bi'l-ğayra bir hayt-ı harîfî tâ'lîk ve küresini cezb edici bir kimesnenin elbisesine değin mümted olsa fi'l-i elektrikînin ziyâdeliği mahv ve bu vechile nâkil-i merkûmun küre-i elektrikiyyesini cezb ile nâkil-i merkûm cânibine sevk ve tard olunub ve hâkezâ olur (ve cism-i) seyyâl efcet-i suyun kuturât-ı sağıresi vâsıtasıyla müfârat eylese cezb veyâ dâfi' ve her bir cüz'ün etrâfında hâdis olan küre eczâ-yı mezkûrede ihdâs olunurlar, ve iki veyâ ziyâde tel-i mâdenî nâkil-i elektrikî ile bile tâ'lîk olunsalar birbirinden tebâ'ud iderler ve bu dahî ya her birinden sudûr iden seyyâl elektrikî birini darb ve def' eylediğinden yâhud biri âharıyla müsâdeme iden iki küre-i elektrikînin müdâfaalarından olur (ve dahî) madde-i elektrikiyye tesviyede bulunmağa sa'y olmağla iki cismin birbiriyle ittisalleri olsa mâtde-i elektrikiyyenin onlarda nüfûzu anların kabiliyet-i tenâfûzlerine göre olarak münîr olmazlar ise bir kimesne parmağını nâkil elektrikîye vaz' ile ânifen beyân olunduğu üzre münfa'il elektriki olub seyyâl elektriki tefâvütüyle ol kimesnenin parmağına nakl olunur (ve bu keyfiyetin) tahsîli için havanın mukâvemetine galebesi lâzım gelmekle tekâsüf ider ve bu vechile şerâre-i mer'îye neşr ve ol kimesnenin parmağına ziyâde ra'se îrâs ider (ve nâkil-i) mezkûra karîb bulunan üzerine parmağını vaz' eylese yine bu

vechile olur ve dahî takarrub iden parmağı darb iden şerâre nâkil elektrikî münhanisinin nihâyetinden hurûc iden şu‘â‘ât-ı elektrikiyyenin mecmû‘undan mürekkeb olur ise ziyâde te’sirlü olur (ve terkiib-i mezkûr) kuvvet-i câzibe ve hava mukâvemetinin te’sîrât-ı mütenâvêbelerinden hâsıl olub farazâ henüz muntafî olmuş şem‘a fitilinin bir noktasında yâhud teshîn olunan şarâb ve rûhun bir noktasında şu‘â‘ât-ı mezkûre müctemi‘ olub işti‘âle müsta‘id olan şemâ-i mezkûrenin duhânı ve mezkûr şarâb rûhu işti‘âl zımnında ziyâdece galeyâna gelmekle müştail olur (ve zikr) olunan sebebler ile madde-i elektrikiyye kesîrû’s-savt ve ‘ale’l-umûm câzibât ve râfî‘ât ve bu mahalle gelinceye değin zikr olunan nârî ve ziyâî kâffe-i âsâr hâsıl olur (ve dahî) bu mahalle gelinceye değin tekerlek münîr farz olunmayub fakat nâkil elektrikî münîr farz olunmuştur (ve eğer bilakis farz olunsa madde-i elektrikiyyenin âsârı tekerlekte zuhûr idüb nâkil-i merkûmda zuhûr itmez ve eğer ikisi dahî münîr olsa (evvelâ) madde-i elektrikiyyenin bazı âsâr-ı cüziyyesi nâkil-i merkûmda zuhûr ve ba‘de nâkil-i mekûmdan mahvile tekerlekte zuhûr ve sonra tekerlekten zâil ve tekrâr nâkilde zuhûr ider ve tekerlek münîr ve nâkil ğayrı münîr oldukta tekerlek madde-i elektrikiyyesini tadrîcen nâkile i‘tâ ile madde-i mezkûreden tecerrüd itmekle tenâkus üzre münfa‘il elektrikî olur (ve bu sûrette) sath-ı zemîn ile ittisâli olan ecsâm-ı elektrikî bi’l-ğayr tekerleğe takarrub olunsalar madde-i elektrikî tadrîcle tekerleğe nakl olunub ecsâm-ı mezkûre ile tekerlek arasına tâ’lîğ olunmuş bir hayt misillü bir kaba cism-i hafîf karîb ve vaz‘ olunsa müterakim olan şibh-i elektrikî maddesi cism-i hafîf-i mezkûru tekerlek cihetine sevk ile tekerlek-i merkûm âsâr-ı elektrikiyi tahsîl idüb evvel emirde tekerlekten madde-i elektrikiyyesi ahz ve sath-ı zemînde bezl-i sarf iden nâkil dahî tahsîl idemez (ve nâkil) ile tekerlek ikisi dahî münîr olsa (evvelâ) seyyâl elektriki delk vâsıtasıyla tekerlekten nâkile nakl idüb

nâkilden bir şerâre ahz ile tekerlekten ahz eylediği madde-i elektrikiyye mikdârı kadar def‘ ve ecsâm-ı gayri münîrenin tesviyelerine göre âdetâ olarak işbu işbu hillette elektrikî maddesinin âsârı mahv olmuş olur ve tekerlek madde-i elektrikiyyesini zâyî‘ etmekle yâni bi’t-tenâkus münfa‘il elektrikî olmağla ol tekerleğe biri sath-ı zemîni mess iderek parmağını yaklaştırsa seyyâl elektrikî tekerlekte müctemi‘ olarak nakl olunmağla âsâr-ı elektrikiyyeyi tahsîl etmiş olur ve delk vâsıtasıyla seyyâl-i mezkûr nâkile nakl ile madde-i elektrikiyyenin bazı âsarını tahsîl idebilüb hâkezâ olur ( ve dahî) havadan hâlî mahalde yani mahliyetü’l-hevâ derûnunda vâki olan âsâr-ı elektrikiyyenin muhtasaran bu mahalde beyânı münâsib görölerek (şöyle ki) illet-i mezkûrun fânusu tepesinde bir vechile delinse ki hava-yı nesîmî adem-i duhûl ve kâvisle halkaları vâsıtasıyla cüz’î kalın bir teymûr telin idhâlî ve tahrîki mümkün ve tel-i mezkûrun bir ucu münîr ve münfail elektrikî olan nâkil ile muttasıl ve diğeri kifâyet mikdârı fânusun veya tabağın zemînine nüfûz ide ve hava tahliye olunmazdan evvel mezkûr teymûr telin nihâyeti âdetâ demet şeklinde olup hava fânusdan tahliye olundukça demet-i mezkûr ol kadar tûlânî olur (zîrâ) havanın mukâvemeti kalîl oldukça seyyâl-i mezkûr hatt-ı müstakîm üzre tûlen ziyâde mümteed olabilür (ve işbu) sebebeden nâşî hava kifâyet mikdârı tahliye olundukta teymûr telin ucundan sudûr iden şu‘â’ât-ı elektrikiyye ekseriyâ nihâyeti tabakta veyâ bir cism-i elektriki bi’l-gayrda iyüce bir demet ihdas ider.

### **\*BÂB-I RÂBİ‘ MUTALLÂ CAMLARIN BEYÂNINDADIR\***

İçî ve dışı veyâ sutûh-ı mütekâbiliyesi bir cism-i elektriki bi’l-ğayr ile tılâ olunan şişeye ve cam tahtasına (câm-ı mutallâ) tesmiye olunarak işbu camların vasıtasıyla i‘mâli ve tecârüb-i elektrikiyyenin eşed ve âlâları icrâ olunur (şöyle ki) hükemâ-yı

müteahhirînden biri münîr ve münfa‘il elektrikî nâkilin teymûr ve zincirini suyu münfa‘il elektrikî kılmak me‘mûliyle su ile memlû’ bir şişe derûnuna idhâl ve bir eliyle şişeyi ve diğeriyle zinciri tutub şerâre-yi âdiye tahsîlini ümit itmeyerek güyâ sudan yâhut münîr ve münfa‘il elektrikî olub su ile ittisâl olunan nâkilden zuhûr iden şerâreyi ümîd ider iken zincirden şerâre gelerek ona bir vechile râ’şe îrâs itmiştir ki sâika ile urulmuş deyu zan itmiştir (ve işbu) amel ve tecrübeye ve şişeye (Lagdonik Şişesi) [Leyden Şişesi] tesmiye olunur lakin şişe-yi mezkûrun tılâsı olmayub tılâ yerine iç tarafı su ile ve dış tarafı hakîm-i mûmâ ileyhın eli ile muttılâ idi (ba’de) bi’t-tecrûbe zâhir olmuştur ki tecrûbe-i mezkûrede şişenin mecmû‘u muttılâ olmak lâzım gelmeyub belki sathının iki tarafında takrîben ikişer parmak tıla ile orada olan ecsâm-ı elektrikiyye seyyâl elektrikînin muttıla olan iki cism ile ittisâli men etmekte kifâyet ider (ve bu sebebdan nâşî) zikr olunan şişe cümleten doldurulmayub belki takrîben yalnız iki sülusu miktarı imla olunur (ve müteahhirînden) bazısı bu hususta beyân etmiştir ki zikr olunan amel ve tecrûbe yalnız bu şişeye mahsûs olmayub zîrâ beyâz sırlı toprak kablaları ve mînâ ve billûr ve emsâlinde imâl olunan kablalar ile dahî olabilür (ve ince) şişe bu hususta kalın şişeden ve a‘zamı asgarından evlâdır lâkin zikrolunan a‘zamiyet bir derece-i mahdûdeye değin olur zîrâ şişenin sathı gâyet büyük oldukça küçük şişenin eserinden a‘zam eser gösteremez ve şekli alâ eyy-i vech kâin olsa beis yoktur (zîrâ) bu hususta hokka ve kavanoz ve bardak ve leğen dahî istimâl olunur, fakat camın içi ve dışı yâbis ve saf olmak ve cümle doldurulmağa dikkat olunmak lâzımdır (ve su yerine zîbak) ve kurşûn parçaları ve teymûr ve bakır eğindisi ve emsâli olsa yine meram hâsıl olduğundan maadâ âsâr-ı elektriki âlâ olur ise de su bu hususta tercih olunmuştur ve edhine ve izâbe olunmuş kükürt ve şarab ruhu ve ale’l-ıtlâk yağlı ve rûhlu maddelerin cümlesi bu babda gayri



müsta‘iddir (ve zikr) olunan bir kimesnenin eliyle tutulmuş veyâ bir cism-i elektriki bi’l-ğayra istinâd itmiş olsa eser şişe-i mezkûra münîr olduğu halde ziyâde âzam ve muhakkak olur (ve dahi) bir şişenin içi ve dışı tarafları altun ve gümüş ve emsali madenî varak ile isti‘âb olunsa cam mutallâ olabilererek Lagdonik ameli lâyıkıyla icrâ olunabilir (ve’l-hillet-i) hâzihî bu hususta üstüvâne şeklinde olub kifâyet miktârı tavîl ve içi ve dışı gümüş veyâ altun varakıyla müste‘âb ve üst ağzı dâire olarak ğayrı mutallâ yani takrîben bir buçuk parmak mahallî varak ğayrı müste‘âb olan kavanos sâirşişeler üzerine tercîh olunur (ve dahî) zikr olunan Luğdonik amel ve tecrübesinde bir büyük çam tahtası dahî isti‘mâl olunabilüb mezkûr tahtanın iki tarafı varak-ı madenî isti‘âb olunmuştur (ve bunların) tılâsı altun veyâ gümüş varak ile olarak altun ile tılâ olunanların fi’li gümüş ile tılâ olunanların fi’linde eşed olur (ve muttılâ) kalın ayna camının âsârı ince tahtaların âsârından ekal olur ve vech-i meşrûh üzre tılâ olunan çam tahtasına (sihir tahtası) tesmiye olunur (imdi evvelâ) Luğdonik şişesiyle (ve sâniyen) icrâ olunan amellerin alâ vechi’l-ihisâr zikr ve beyânlarına ibtidâr olunarak (şöyle ki) zikri sebgat iden kavanosun ağzı bir mantar tıkacıyla ve ol kapaktan bir teymûr çubuk imrâr ve mezkûr çubuğun nihâyet-i tahtânîsi ol kavanosda kâin suya ğavt ve nihâyet kavanosu nâkil elektrikiye muttasilen vaz’ olunub kavanos dahî bir cism-i elektriki bi’l-ğayr ve ğayrı münîr meselâ bir kimesnenin eli veyâ bir kürsi ve emsali üzerine vaz’ olunub illet dahî çevrilerek şişe ağzına dek seyyâl elektrikî ile mümtelî olub ve dolu olduğundan alâmeti nâkil-i mezkûr parmak ile dokunulduğunda şerâre-i şedîdenin zuhûru olub zîrâ doluncaya değin seyyâl elektriki kavanosa nakl ile nâkil-i merkûmdan sâdır olan şerâre zaîf olur (imdi) kavanosun ve şişenin bu vech ile dolduğu his olundukta amelin hitâmında zâyi olan madde-i elektrikiyenin itmâmı içün tekerlek iki veya üç kere dahi idâre olunub

ba'de bir el şişenin sathında vaz' ve diğeri şişeye dâhil olan teymûr çubuğa yaklaştıkta şerâre-i şedîde zuhûr iderek iki elde dahî harekât-ı şedîde ve hususıyla arkada ve ekseriya sadırda dahî his olunur (ve işbu) his sırasıyla vâfir kimesneler birden dursalar yine olur ve duruşları bu vechile olarak ol sırada duranlar ele ile tutunmuş ve evvelki sol eliyle kavanosu ve sağ eliyle anı velâ iden kimesnenin elini tutmuş ve âhirini boş olan sağ elin parmağıyla kavanosa dâhil olan teymûr çubuğunu mess idüb parmağı şerâreyi ahz eylediği gibi ol kimesne ve el ile tutunub sırada bulunanlar kavanosu mess idene varınca cümlesi ra'şe his iderler (hattâ) ol ra'şenin âsârını üç yüz kişiden ibâret bir sıra açık mahalde olsa cümlesi birden his ider ve mahallin açıklığı bu hususda lâzım gelerek zîrâ beyân olunduğu üzere vâfir kimesne bir kapalı mahalde yani bir oda derûnunda olsalar âsar-ı elektrikiyyenin za'fına ve ekseriya bi'l-küllîye mahvına bâdî olurlar (ve dahî) sıra-i mezkûrede insan yerine hayvanlar olsa âsar-ı elektrikiyye eşed olurlar (meselâ) sıra-i mezkûrede bir kelb vaz' olunsa bi't-tecrûbe ma'lûm olduğu üzere ra'şe hîninde ziyâde çağrışub çağırmasının ziyâdeliği anda olan tesîrin şiddetine delâlet ider (ve sihir) tahtasının ihtirâ'ına bâdî zikr olunan mutallâ kavanosun fec'et-i âsâr-ı elektrikiyyeyi ifsâd etmesi olub (şöyle ki) bazı kimesnenin dikkati üzere kavanosun üst ağzı nemlü olsa âsâr-ı mezkûre zaîf ve belki mahv olurlar ise de münfa'il elektrikî olan kimesne kavanosu eliyle tutsa ansızın kendüde ve şişede harekât-ı şedîde his ider ve bu vech ile şişenin üst ağzı nemlü oldukta (evvelâ) suya temevvüc ârız ve ba'de madde-i elektrikiyye bi'l-küllîye zâil olur (ve bu sûrette) evvel be evvel amel iden kimesne merâmına nâil ve cüz'î zaman murûrunda amel iden madde-i elektrikiyyeden mahrûm kalur (ve bu sebebden) nâşî haricî ve dâhilî varak mâdeniyle mutallâ olan cam şişe Luğdonik üzerine tercîh olunur (zîrâ) mezkûr camdan madde-i elektrikî eksik olmaz (ve

bundan) başka bazısının dikkati üzre su harâret kesb eyledikte madde-i elektrikiyeyi tâ'cîl ve tezyîd ider ise de hararet suyun üst sathını tebhîr itmekle kabın üst ağzına rutûbet îrâs idebilerek amele zaaf verir lâkin varak mâdeniyle mutallâ olan camda harâretin bu vechile mazarrâtıdan havf olunmaz (imdi) sihir tahtasının keyfiyet-i isti'mâli bir kürsi veyâ bir iskemle üzerine veyâ ale'l-ıtlâk bir cism-i elektriki bi'l-ğayr üzerine vaz' ve madde-i elektrikiye kâbiliyetlü ve şedîd sâdır olmak için mukaddemce teshîn olunur (ve nâkil) elektrikîden ona bir zincîr ta'lik ve der akab mezkûr tahta madde-i elektrikiyye ile gereği gibi dolmağla nâkil elektriki ahmer şerâreler neşr ile parmağı ziyâde şiddet ve hiddet ile darb idüb madde-i elektrikiyyede olan kâffe-i âsâr nâkil elektrikide kuvvet-i cedîde tahsîl iderler (ve dahî) ibtidâ-yı emirde Lagdonîk şişesi iltizâm olunduysa da nâkil elektriki mümtelî oldukta bir şerâre i'tâ ider lâkin tahta-i mezkûr fi'l-hakîka dolu oldukta bir elin parmağı mezkûr tahta tılâsının alt yanına yani maden ile mutallâ olan alt sathına vaz' ve diğer elin parmağı nâkil elektrikiden sihir tahtasına vürûd iden zincire vaz' olunarak şerâre sudûr ile adem-i tahammüle karîb ra'se-i şedîde his olunur (ve zikr) olunan muttasıl sıranın âsârı kavanosun amelinde icrâ olunduğu misillü olub lâkin bunda olan ra'se eşed ve âkid olur (ve dahî) nâkil elektrikînin veyâ zincirin şerâresi zuhûr eyledikte nehârda dahî tahtanın mutallâ sathının mecmû'u hutût-ı ziyâiyye ile tahtât olunmuş misillü müşâhede ve hutût-ı mezkûre tazyân misillü hareket ve beyâz kenârları bulut içinde gezen sâika gibi muâyene olunur (ve mezkûr) tahtanın kenârları beyân olunduğu üzre ğayrı mutallâ olarak terk olunub fakat bir zâviyesi ki tılâ zâviye-i re's cânibine bir veyâ iki hat üzre murûr ve bu dahî cam kesîf olduŷça ol kadar ekal illet-i elektrikî çevrilerek tahta madde-i elektrikî ile layık vech üzre dolub her kanğı cism-i elektrikî bi'l-ğayr takarrub eylediği anda tahtanın sathında bir nehr-i

elektriki cereyân eylediği ve zâviye-i mezkûrenin nihâyeti tarafında tılânın mümted olduğu cihetinde şu‘le-i şem’ misillü a‘zam ve elma‘ şerârenin zuhru muâyene ve açık mahalde bir vechile sayha hâsıl olur ki iki yüz zirâ bu‘d ve mesâfeden istimâ‘ olunur (ve dahî) âdetâ çam tahtası olub etrâf-ı hâliyesi her tarafta müsâvî olarak ol tahtanın fevkânî ve tahtânî iki kaşık vaz‘ ve iki müvâzî sapları ol tahtanın merkezine doğru takarrub ve tahtânî ve fevkânî kaşıkların muka‘arları yalnız bir bütün muka‘ar ihdâs fevkânînin kenârları tahtanın vasatlarından mütecâviz mahalleri ile mütenâzır olan tahta vâsıtasıyla âmâl-i mezkûre icrâ olunarak iki kaşık arasında fevkânînin re’si tarafına a‘zam ve şedîd sayhalu şerâre hasıl olur (ve eğer) iki kalkan vech-i meşrh üzre vaz‘ ve ikisi dahî çam tahtasının iki mutallâ satıhlarını mes eyleseler vasf olunan şerâreye şişe şerâre zuhûr ve amelin aynı hâsıl olur (ve işbu) ahvâlin her birinde üç sâniyeden mütecâviz zamanda çam tahtasının imlâsıyla mütenâsib olarak münteşir olan şerâre muâyene olunub şiddeti ahvâl-i sâire halleriyle kaldıklarında araları ekal oldukça ol kadar ziyâde olur (ve dahî) havanın şiddet-i mukâvemeti olmadığı takdirde madde-i elektrikiyenin sarf ve bezl olunması emr-i muhakkaktır (zirâ) bi’t tecrübe zâhirdir ki sellâl-i mezkûr bi’l-icbâr ve ale’t-tevâlî gelemes meğer sath-ı fevkânîde hâvî ve tedricle bi’l-icbâr sath-ı tahtânîye nakl olunan seyyâl ol mahalde vâkî havanın mukâvemetine gâlib gelmeye (ve işbu) iki sath-ı mutallânın bu‘dı ekal olub bu vechile vaz‘larından şerâre beyân olunacağı üzre hâdis olur (ve bazısı) beyân etmiştir ki iki çam tahtası arasında altun veyâ gümüş varakı tazyik ile çamların hâricinde öte ve berü ihrâc ve ol mahalde el ile tutulan sıra dâiresi i‘mâl olunsa ma‘den ekseriyâ ihrâk olunduğundan ma‘adâ camın derûnuna bile nüfûz ider ve çok kere dahî bâlâda zikr olunan müzâvâ mahalline vürûd iden tılâ ihrâk veyâ bazı ameller ile varak-ı mezkûr şiddet ile tutulmuş iken mahv olunub amel-i mezkûru icrâ

idenler yerine ğayrısını vaz‘ itmeĒe mecbûr olurlar (ve işbu) âmâl-i âhirenin sebepleri alâ tarîki’l-îcâz bu mahalde zikirleri münâsib görûlerek (şöyle ki evvelâ) zikr olunan çam madde-i elektrikiyyenin cüzî mikdarından ma‘ada hurûcuna mümânaatın fehm-i âsân olarak bu keyfiyet ya ecsâm-ı elektriki bi’l-ğayrın hâssasının veyâhut ecsâmın yalnız bu sebebden nâşî münîr kılınmalarından olur (sâniyen) içi su ile ve dışı elin messiyle mutallâ olan LuĒdonîk şişesi yâhut hâricî ve dâhilî varak madeniyle mutallâ ve el ile mess olunan şişe yâhut sath-ı tahtânîsi el ile mess ve iki iki sathı mefsûl olan sihir tahtası işbu hâlât-ı telsede bir bu‘d-ı müşterek vâsıtasıyla havanın mukâvemeti peydâ ve cam dahî madde-i elektrikiyeden müfârakat idememekle seyyâl-i mezkûrun işbu iki sath-ı ittisaline mümânaat ider ve işbu üç nevi çam bu bâbda müttefik olarak her bir cam iki cism-i elektriki bi’l-ğayr ile mutallâ olmaĒın birbirinden munkatı‘u’l-vusûl olurlar yani seyyâl-i merkûm birinden diĒerine nakl idemez (imdi) bu keyfiyet sihir tahtası üzerine beyân olunsa diĒer çamların keyfiyeti beyân-ı mezkûr ile fehm olunur (şöyle ki) âlât-ı elektriki çevrilib nâkil elektrikîde muallak olan zincir tahta-i mezkûrenin sath-ı fevkânîsine ziyâdesiyle madde-i elektrikiye i‘tâ birle bir kere ihdâs iderek çamın sathında anı basân havanın mukâvemetiyle kürre-i mezkûre Ēâyet kesîfe olur (ve havanın) basması dahî tekerlekte seyyâl-i mezkûru tezyîd iden delk vâsıtasıyla veyâhut cism-i elektriki bi’l-ğayr yani varak madeni suhûlet ile seyyâl-i mezkûru cezb itmekle olarak seyyâl-i mezkûr terâkûm ve şiddetle tekâsûf iderek fec’et üst satıhtan alt satıha murûr ve sath-ı tahtânîde ziyadesiyle nakl olunmaĒın sath-ı fevkânîde olan seyyâl ile tesviyede olarak ol dahî bundan üzerine yüklenûb madde-i elektrikiyenin mecmû‘-ı tefâzüliyle te’sîr îrâs ve tefâzûl mezkûr illetin çevrilmesiyle sath-ı fevkânîde sath-ı tahtânî ile tesviyede olunmazdan evvel gelen madde-i elektrikiye

olub mahall-i ubûr dahî zikr olunan vecihlerin biriyle açılır (ve dahî evvelâ) bir kimesne bir el ile sath-ı muttallâ-yı tahtânîyi mess ve diğer elinin parmağı sath-ı fevkânîye yahud zincire veyâhud ol sathı mess iden bir cism-i elektriki bi'l-ğayra takarrub ve seyyâl-i mütekârim sath-ı fevkânîden sath-ı tahtânîye ol kimesne elektriki bi'l-ğayr olduğu takrîbiyle murûr eyledikte ol nehr-i sağîr elektriki sürat ve şiddetle ol kimesnenin cismine cereyân iderek sinirlerinin mecmû'una şiddetle darb ve ra'ş'e îrâs ile tahtanın sath-ı tahtânîsinde sarf ve bezl olunur (sâniyen) seyyâl-i mezkûr mütekâsif ve mütekârim olarak sath-ı mutalla-yı tahtânîden yukaru ve aşağı cihetleri havasının tûlünden ziyâde ki hava ol halde gâlib gelemeyüb ihrâc olunsa ol halde kalmağa mecbûr olur (ve eğer) iki satıhta iki zâviye yahud yukaru ve aşağı mutallâ mahallerin bu'd-ı cüz'ileriyle mütenâzır mütallâ satıhların iki mesâfe-i sağîreleri vâki olsa seyyâl-i fevkânî tekâsûf iderek havanın cüzî mukavemete galebe etmeye kabiliyetlü elastikî tahsil ile sath-ı tahtânîye nakl idüb sath-ı tahtânî ve kavanosda seyyâl-i merkûm tesviyede oluncaya değin sür'atle nakl olunan tefâzül elektrikî mikdârıyla kenarı sayha ile şikest ider (ve müterâkim) olan seyyâlin mecmû'u sür'atle bir sarihtan sath-ı âhara nakl ile şerâre-i azîme ve kesîfe ve ziyâdesiyle lâmi'a ve müessire peydâ ider (ve işbu maddenin) mecmû'u bir anda mezâ ve mahallerde terâküm itmesi hasıl itmekle hâssasıyla terâküm etmesi vasıl etmek hâssasına mâlik olması yani nâr ihrâcıyla mahall-i elektrikîde vaz'ı madeni varakları ahmar kılıb ve mahv itmek ve nârın ihrâç olunduğu mahallin merkezinde sesin te'sîrinde mevzu ince teymûrlı ihrâk ve mahall-i mezkûrun re'sinde vaz' olunan sağîr hayavanatı helâk itmesi emr-i 'acîb değildir ve fevkânî ve tahtânînin iki seyyalleri nâr-ı uhrâcî vâsıtasıyla tesviyede olduklarında hava kemâ fi'l-evvel tekrâr sath-ı fevkânîde müterâkim olan seyyâlin duhûluna mümânaat ve iki veyâ üç sâniye

murûrunda tekrar kenârı şikest ve ğayrı nârın ihrâcına mübâderet idebilür. Kadîm  
bahs-i ecsâm-ı nâriyye bi'inâyâtillahi'l-ezliye.

## **EK-2: SÖZLÜK**

### **-A-**

âlât	âlet kelimesinin çoğulu
ârız	1. gelen. 2. tesadüfî vak'a. 3. dağ, bulut ve sâire gibi görmeye manî olan hersey. 4. yanak

### **-B-**

bâlâ	yukarıda
bâr:	ân, zaman
bârid	soğuk
beyninde	arasında
bi'l-aks	tam aksine, tam tersine
binâberîn	bundan dolayı
bi'z-zarûre	zorunlu olarak
bu'd	uzaklık

### **-C-**

cezb	kendine çekme, çekilme
------	------------------------

### **-D-**

derecât	derecenin çoğulu
derece	1. basamak. 2. kerte, rütbe. 3. miktar
duhûl	giriş, içeri girme

### **-E-**

ecsâm	cisimler
-------	----------



ecsâm-ı mâiyye su cisimleri, su tanecikleri

eczâ-yı havâiyye gazlar

### **-G-**

gâleyan kaynama, çalkanma, coşma

gats daldırma, batırma; daldırılma, batırılma

gıdâ besin, gıda

### **-H-**

harâret sıcaklık

havâss keyfiyetler, özellikler, hususiyetler

hava-yı nesîm atmosfer

### **-İ-**

ifrât aşırı gitme, pek ileri varma

ihtirâ' benzeri görülmemiş bir sey îcâdetme, vücûda getirme,  
getirilme

ilel illetler, sebepler

ilm-i hall ve terkeb-i ecsâm kimya bilimi

ilm-i menâzır optik ilmi

imtidâd uzama, uzanma; uzun sürme

inbisât sıcaklığın tesiriyle madenî cisimlerin enine, boyuna  
büyüyüp uzaması, genleşme

incimâd donma, buz hâline girme

istinbât delillerine dayanarak bir hükme varma

### **-K-**

kâffe	hep, bütün, cümle
kâffe-i ecsâm	bütün cisimler. cümlesinde
karâbet	yakınlık, hısımlık, akrabalık
katr:	damlama
kesbetmek	kazanmak
<b>-M-</b>	
mâ'	su
ma'lûl	illetli
mânend	benzer, eş
meâdin	mâdenin çoğulu
mefârik	başın tepe kısımları
memlû	doldurulmuş, dolu
merkûm	yazılmış, adı geçmiş
mesâmmât	cilt üzerindeki küçük delikler
mebde'	evvel, başlangıç, prensip, ilk unsur; ilmin ilk kısmı
mevâdd	fezada, boşlukta yer dolduran varlıklar, cisimler
mevsim-i sayf:	yaz mevsimi
mevsim-i şitâ:	kış mevsimi
mînâ	gümüş üzerine sırça süs
muâyene	gözden geçirme, yoklama
mucîb	icabet eden, teklifi kabul eden, istenileni yapan
	sorulana cevap veren
muhalhil	havayı hafifleten, analizleyen, eriten
mukâyese	kıyâs etme, ölçme, ölçü

muvasala, muvasalat	vâsıl olma, varma, ulaşma; yetişme
muvâzenet	denklesme, denk gelme, denge.
müctemi'	derli toplu
münbasıt	inbisât eden, yayılan, açılan, genişleyen.
müncemid	donuk
müntefih	intifâh eden, kabaran, sisen; siskin, hava ile doldurulmuş
müntesik	bkz. nesk
müntешir	yaygın
müsâvî	esit, denk, birinin ötekinden farksız olanı, aynı halde ve derecede bulunan
mütecânis	bir cinsten olan
mütekâsif	tekasüf eden, sıklasan, koyulasan, yoğunlaşan

### **-N-**

nâr:	ateş
nask:	bir sıraya dizilmiş, düzgün düzenleşik
nebâtât	bitkiler, botanik
nesk:	düzen
nevamâ:	bir çeşit

### **-P-**

pertavsuz:	büyüteç
pûşîde	örtölmüş

### **-S-**

saht	katı, sert, çetin, pek
samğ:	zamk
sarf-ı nazar	vazgeçme
sa‘y	çalışmak, çabalama, gayret, emek
semîn	semirmiş, semiz, şişman
seyyâle	su gibi akan şey; mayi, sıvı; akın
seyyâle-i berkiyye	elektrik akımı, cereyanı
sulb	katı
<b>-Ş-</b>	
şem-‘i asel	bal mumu
şibh-i meâdin	yarı metal (metalloid)
<b>-T-</b>	
tahvil etmek	değiştirmek
taklîl	azaltma, kısma
teb'îd	uzaklaştırma, uzaklaştırılma, uzağa sürme
tebahhur	buharlaşıma
tebhîr	buğu hâline getirme, tütsüleme, tütsülendirilme
tedhîn	tütsüleme, dumanlama
tekâtür	yoğunlaşma
tenâkus	azalma
tenâkuz	çelişki
tenessüm	hava teneffüs etme
terâküm	birikim, birikme, yığılma

teshîn	ısıtma, ısıtılma, kızma, kızdırılma
tesmiye olmak	isimlendirilmek
tesviye	beraber etme, düz etme, düzleme
tezâyüd	sıkışma, çoğalma, artma
tezyîd	ziyâdeleştirme, ziyâdeleştirilme, arttırma, artırılma
tûl	uzunluk, boy, zaman çokluğu, uzun müddet
tutva	çinko

### **-V-**

varak	kağıt, plaka
vukiyye	400 dirhemlik ağırlık birimi

### **-Z-**

za‘îf	zayıf, güçsüz
zâyi‘ât	kayıplar
zımnında	için, dolayısıyla
ziyâ'	ışık, aydınlık

## KAYNAKÇA

- Abdullah İbn Ömer el-Baydâvî;  
Calverley, Edwin Elliott;  
Pollock, James Wilson: **Nature, man and God in medieval Islam: Abd Allah Baydawi's text, Tawali' al-anwar min matali' al-anzar**, Leyden: Brill Publishers, 2002.
- Adivar, Adnan: **Osmanlı Türklerinde İlim**, İstanbul, Remzi Kitabevi, 1943.
- Ahmet Cevdet Paşa: **Tarih-i Cevdet**, C. XII, Matbaa-i Âmire İstanbul, h. 1301.
- Asimov, M. S.: **The Age of Achievement: the Historical, Social and Economic Setting**, Cilt 4: Kısım 1 Clifford Edmund Bosworth, 1999.
- Aydüz, Salim: “Medrese ve Tekke Dışındaki Eğitim Müesseseleri Tarihi Literatürü”, **Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi**, Türk Eğitim Tarihi Sayısı, Güz 2008, Sayı 12, s. 139-180.
- Baytop, Asuman;Günergun, Feza: “Osmanlı Döneminde Türkiye’de Botanik Eğitimi” **Türkiye’de Botanik Tarihi Araştırmaları**, Ankara: TÜBİTAK, 2004, s.175-193 içinde s. 178-179.

- Becquerel, M. Antoine César: **Traité expérimental de l'électricité et du magnétisme: et de leurs rapports avec les phénomènes natu**, Paris, Didot, 1834-40.
- Bernal, J. D.: **The Extansion of Man: A History of Physics Before the Quantum**, MIT Press Classics, 1972.
- Beydilli, Kemal: **Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishâne Matbaası ve Kütüphanesi**, İstanbul, Eren Yayıncılık, 1995
- Biot, Jean-Baptiste: **Précis élémentaire de physique expérimentale**, Paris, Deterville, 1824.
- Brisson, Mathurin-Jacques: **Dictionnaire raisonné de physique**, Paris, La Librairie économique, C. 3, 1800.
- Brisson, Mathurin-Jacques: **Traité-élémentaire-ou-principes de physique**, Paris, Chez Bossance, 1803.
- Burçak, Berrak: "Science, a Remedy for All Ills. Healing "the Sick man of Europe": A Case for Ottoman Scientism", Doktora Tezi, Princeton Üniversitesi, 2005.

- Bursalı Tahir Bey: **Osmanlı Müellifleri**, C. 3, İstanbul h. 1342.
- De Kay, J.: **Sketches of Turkey in 1831 and 1832**, by an American, in New York, 1833.
- De La Rive, Auguste: **Recherches sur le mode de distribution de l'electricite dynamique**, Geneve, Chez J.J. Paschoud, 1825.
- Galante, Avram: **Histoire des Juifs de Turquie**, C. V, İstanbul t.y., Ed. ISIS.
- Galanti, Avram: **Türkler ve Yahudiler**, İstanbul, 1928.
- Grant, Edward: **A History of Natural Philosophy: From the Ancient World to the Nineteenth Century**, Cambridge University Press, 2008.
- Guyot, M.: **Nouvelles récréations physiques et mathématiques : contenant ce qui a été imaginé de plus curieux dans ce genre et qui se découvre journellement; auxquelles on a joint les causes, leurs effets, la manière de les construire, et l'amusement qu'on en peut tirer pour étonner et surprendre agréablement**, Paris, 1800.
- Günergun, Feza: “Yahya Nâci Efendi’nin Risale-i Seyyâle-i Berkiyye’si”, **Osmanlı Bilimi**



**Araştırmaları**, Sayı IX/1-2 (2007-2008), s. 19-50.

Hüseyin Rıfkı Tamânî:

**Medhal fi'l-Coğrâfya**, Tertib Eden Başhoca İşhak Efendi, y.y., h. 1247 (1831).

İhsanoğlu, Ekmeleddin:

**Osmanlı Tabii ve Tatbiki Bilimler Literatürü Tarihi (OTTİLT)**, C. 1, İstanbul: İşlam Tarih, Sanat ve Kültür Araştırma Merkezi, (IRCICA), 2006.

İhsanoğlu, Ekmeleddin:

**Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi (OALT)**, İstanbul: İşlam Tarih, Sanat ve Kültür Araştırma Merkezi, (IRCICA), 1997.

İhsanoğlu, Ekmeleddin:

“Başhoca İşhak Efendi”, **Türkiye Diyanet Vakfı İşlam Ansiklopedisi**, C. 22, s. 529-530.

İhsanoğlu, Ekmeleddin:

“Mühendishâne-i Berri-i Hümayun Başhocası İşhak Efendi Hayatı ve Çalışmaları Hakkında Arşiv Belgelerine Dayalı Bir Değerlendirme Denemesi”, **TTK Belleten**, Cilt 53, Ekim 1989, Sayı 207-208, s.735-765.

İhsanoğlu, Ekmeleddin:

**Başhoca İşhak Efendi: Türkiye’de Modern Bilimin Öncüsü**, Ankara, Kültür Bakanlığı, 1989.

- İshak Efendi: **Rekzi ve Nasbu'l-hıyâm**, Dersaadet, 1242 (1826).
- İshak Efendi: **Tuhfetu'l-Ümerâ fî Hıfzı'l-Kıl'a**, Dersaadet, 1247 (1827).
- İshak Efendi: **Usûlü's-Siyâğa**, Tabhâne-i Amire, İstanbul, 1831-1833 arasında basıldığı tahmin edilmektedir.
- İshak Efendi: **Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziyye**, C. 4, Matbaa-i Âmire, h. 1247-1250. Ayrıca C. 4, Bulak Matbaası, 2. Bsk. Kahire, h. 1254.
- İshak Efendi: **Usûl-i İstihkâmât**, Matbaa-i Âmire, h. 1250 (1834).
- İshak Efendi: **Aksu'l-Merâyâ fî Ahzi'z-Zevâyâ**, Matbaa-i Âmire, h. 1250.
- İzgi, Cevat: **Osmanlı Medreselerinde İlim**, C. 2, İstanbul, İz Yayıncılık, 1997.
- Kazancıgil, Aykut: **Türkiye'de Bilim ve Teknoloji (1789-1922)**, İstanbul, Yeni Şafak Yayınları, 1995.
- Kocaman (Akbaş), Meltem: "The Military March of Physics-I": Physics and Mechanical Sciences in the Curricula of the 19th Century Ottoman

- Military Schools”, **Osmanlı Bilimi Araştırmaları**, Cilt XIII, Sayı 2, 2012, s.65-84.
- Kocaman (Akbaş), Meltem “The Military March of Physics-II”: Teachers and Textbooks of Physics and Mechanical Sciences of the 19th Century Ottoman Military Schools”, **Osmanlı Bilimi Araştırmaları**, Cilt XIV, Sayı 1, 2012, s. 89-10.
- Kocaman (Akbaş), Meltem “Osmanlı ve Cumhuriyet Dönemi Modern Fizik Çalışmaları Üzerine Bir Deneme”, **Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi: Türk Bilim Tarihi**, Cilt 2, Sayı 4, İstanbul 2004, s. 153-162.
- Kocaman (Akbaş), Meltem “Osmanlı Türkiye’si’nde Modern Fizik (19. Yüzyıl)” İstanbul Üniversitesi, Doktora Tezi, 2008.
- Lamé, G.: **Course de physique de l’école polytechnique**, Paris, Bachelier, Imprimeur-Libraire, C. 3, 1840.
- Lewis, Christopher J. T.: **Heat and Thermodynamics-A Historical Perspective**, London, Greenwood Press, 2007.
- Mehmed Esad Efendi: **Mîrat-ı Mühendishâne-i Berrî-i Hümayûn**, y.y., h. 1312.
- Mehmed Süreyya: **Sicill-i Osmanî**, C. I, İstanbul, h. 1308.

- Mehmet Ziya: **İstanbul ve Boğaziçi**, İkinci kitap, İstanbul, 1928.
- Nelkon, M.: **Heat**, London, Blackie, 1972.
- Ozanam, Jacques: **Récréations mathématiques et physiques : qui contiennent les problèmes & les questions les plus remarquables, & les plus propres à piquer la curiosité, tant des mathématiques que de la physique : le tout traité d'une manière à la portée des lecteurs qui ont seulement quelques connoissances légères de ces sciences**, Paris, 1778.
- Priestley, Joseph: **Histoire de l'électricité**, Paris, Chez Herissant le fils, 1771.
- Salih Zeki: **Kâmus-ı Riyâziyât**, C. II, İstanbul, 1924.
- Şemseddin Sami Bey: **Kamûs-ı Â'lâm**, y.y., C. II, h. 1306.
- Tekeli, Sevim: "Batılılaşmada Son Dönem: İshak Hoca", **Atatürk Kültür Merkezi Erdem Dergisi**, Cilt 4, Sayı 11, s. 443.
- Topdemir, Hüseyin Gazi: "Modern Fiziğin Türkiye'ye Girişinde Başhoca İshak Efendi'nin Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye Adlı Çalışmasının Önemi", **Türkler**, Ed. Hasan Celal

Güzel, Kemal Çiçek, Salim Koca, C. 17,  
Ankara 2002.

Uluçay, Çağatay; Kartekin, Enver: **Yüksek Mühendis Okulu**, İstanbul,  
1958

Unat, Faik Reşit: “Başhoca İshak Efendi”, **TTK Belleten**,  
C. 28, Sayı 109, Ocak 1964, s. 89-115.

Ülkütaşır, M. Şakir: “Hoca İshak Efendi”, **Ülkü**, Üçüncü Seri  
No: 27, Mart 1949, s. 9-11.

Wolf, A.: **A History of Scicence Technology and  
Philosophy in the Eighteenth Century**,  
London, 1952.